

Tuomas Petrelius

Korikorjaamon luokituksen parantaminen

Opinnäytetyö

Kevät 2016

SeAMK Tekniikka

Konetekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Konetekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Auto- ja työkonetekniikka

Tekijä: Tuomas Petrelius

Työn nimi: Korikorjaamon luokituksen parantaminen

Ohjaaja: Hannu Ylinen

Vuosi: 2016

Sivumäärä: 65

Liitteiden lukumäärä: 3

Tässä opinnäytetyössä tutustutaan nykyaikaisiin ja nopeasti kehittyviin koritekniikoihin sekä korikorjaamota varten kehitettyihin korikorjaamoluokituksiin. Erilaisten suurlujuusterästen, komposiitti- ja muovimateriaalien ja alumiinin lisääntyminen tuovat jatkuvasti uusia haasteita korikorjaamoiden toimintaan. Myös liitosmenetelmien käyttö on monipuolistunut huomattavasti tällä vuosituhanalla. Lisäksi aktiivisten turvajärjestelmien lisääntyminen on monimutkaistanut ajoneuvojen korikorjausta. Korikorjaamoilta vaaditaan jatkuvaa kehittymistä, jotta korikorjaukset voidaan tehdä jatkossakin oikein valmistajan antamien ohjeiden mukaan.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää toimeksiantajayritykselle, kuinka kannattavaa siirtyminen toisesta korikorjaamon tavoiteluokasta kolmanteen eli parhaaseen tavoiteluokkaan on. Luokitusparannuksessa käytetään toimeksiantaja yritykseltä saatuja tulo- ja menolaskelmia vuodelta 2015. Kannattavuus lasketaan sen mukaan, kuinka suureksi laitteiden takaisinmaksuerät muodostuvat verrattuna korikorjaamon tulokseen.

Avainsanat: korjaamot, korjaus, katsastus, autoCAD, auditointi

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Mechanical Engineering

Specialisation: Automotive and Work Machine Engineering

Author: Tuomas Petrelius

Title of thesis: Improving the classification of the car body repair shop according to the Finnish Central Organisation for Motor Trades and Repairs

Supervisor: Hannu Ylinen

Year: 2016

Number of pages: 65

Number of appendices: 3

This thesis introduced the modern and rapidly developing body technology as well as the classifications developed for car body repair shops. The rising variety of high-strength steels, composite and plastic materials and aluminum types constantly brings new challenges for car body repair shops. The joining methods have also diversified considerably in this millennium. In addition, the increase in active safety systems has complicated car body repairs. Car body repair shops are required to develop their methods continuously so that bodywork repairs can be made properly according to the manufacturer's instructions.

The aim of this thesis was to determine, how profitable the transition from the second best classification to the best classification would be. The client company's income and expenditure calculations from year 2015 were used for making the classification improvement. Profitability was calculated by comparing the repayment installments of the devices with the body repair shop's profits.

Keywords: repair shop, repair, inspection, autoCAD, audit

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	8
1 JOHDANTO.....	10
1.1 Sisältö	10
1.2 Autoliike Nystedt	11
2 AJONEUVOJEN KORIRAKENTEET	12
2.1 Perusrakenteet.....	12
2.2 Turvakorirakenteet	13
2.3 Materiaalit.....	14
2.4 Liitosmenetelmät	18
2.5 Yleisimmät korjaukset	20
2.6 Korirakenteiden kehittyminen	20
3 KOLARITURVALLISUUS.....	23
3.1 Kolariturvallisuuden testaaminen	23
3.1.1 Etutörmäystesti	24
3.1.2 Sivutörmäystesti.....	25
3.1.3 Pylvästesti.....	26
3.1.4 Lapsiturvallisuuden testaaminen.....	27
3.1.5 Jalankulkijatesti	27
3.1.6 Piiskaheilahdustesti.....	28
3.1.7 Turvajärjestelmien arviointi	29
4 KOLAROITUJEN AJONEUVOJEN KORJAUKSEN VALVONTA... 31	
4.1 Kolaroidun auton katsastaminen	32
4.1.1 Rekisteröintikatsastus	32
4.1.2 Katsastuksessa esitettäviä selvityksiä.....	33
4.1.3 Ryhmäpoikkeusasetus	34
5 KORIKORJAAMOLUOKAT	35
5.1 Rekisteröidyt korikorjaamot	35
5.2 Tavoiteluokitus 1	36
5.3 Tavoiteluokitus 2	37
5.4 Tavoiteluokitus 3	40
6 TILANNE ALKUVAIHEESSA	42
6.1 Työkalut.....	42
6.2 Henkilöstö	43
6.3 Tilat	44
7 LUOKITUKSEN PARANTAMINEN	45
7.1 Tarvittavat uudistukset	45
7.1.1 Työkalut	45
7.1.2 Henkilöstö	46
7.1.3 Tilat	47
7.2 Kustannukset	48
8 POHDINTA.....	52

LÄHTEET.....	54
Liitteet	57

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Audi Q5:n monokokki-runko	13
Kuvio 2. Autoteollisuuden käyttämien terästen tyypit ja perusmateriaalin myötörajan mukainen mukainen luokittelu luokittelu venymän funktiona.....	16
Kuvio 3. Autoteollisuuden käyttämien terästen tyypit ja perusmateriaalin murtolujuuden mukainen luokittelu venymän funktiona.....	16
Kuvio 4. Honda Civic 2016: Korissa käytettyjen terästen lujuudet	17
Kuvio 5. Muovien osuus keskikokoisissa henkilöautoissa joulukuussa 2012.....	18
Kuvio 6. Audi A4 1997 etutörmäystestin tulos.....	24
Kuvio 7. Audi A4 etutörmäystestin tulos.....	25
Kuvio 8. Havainnollistava kuva etutörmäystestistä	25
Kuvio 9. Havainnollistava kuva sivutörmäystestistä	26
Kuvio 10 Havainnollistava kuva pylvästestistä.....	27
Kuvio 11. Havainnollistava kuva jalankulkijatörmäystestistä	28
Kuvio 12. Vakuutusyhtiöiden tietoon tulleet ajoneuvovahingot vahinkopaikoittain 2012, 2014.....	31
Kuvio 13. Korikorjaamo ennen laajennusta.....	44
Kuvio 14. Korinoikaisupenkki	46
Kuvio 15. Korikorjaamon layout.	47
 Taulukko 1. Osatuotannon ja korin kokoonpanoprosessin räätälöintiin liittyvät yleisimmät nykytermit selvennyksineen.	22
Taulukko 2. Korikorjamon tulot ja menot sekä tulos vuodelta 2015.	50

Taulukko 3 Laitehankintojen, auditoinnin ja koulutuksien kustannukset.	50
---	----

Käytetyt termit ja lyhenteet

AKL	Autoalan Keskusliitto Ry on suomalainen liitto, joka ajaa autoalan taloudellisia- ja työmarkkinaetuja.
Korikorjaamoluokitus	AKL:n luoma luokittelu korikorjaamoille.
Auditointi	Auditoinnissa käydään läpi kohteelle asetetut tavoitteet ja kriteerit. Auditoinnin tekee yrityksen ulkopuolinen, riippumaton henkilö.
S.M.A.R.T repair	Tarkoittaa pieniä korjauksia, kuten tuulilasinkorjaus. (Small to Medium Area Repair Technique)
PDR-oikaisu	Maalipintaa rikkomaton oikaisu (Paintless Dent Repair)
Myötöraja	Voima pinta-alayksikköä kohti, joka tarvitaan, että teräs alkaa venyä voimaa lisäämättä
Murtolujuus	Voima joka tarvitaan materiaalin murtamiseen
HSS	High Strength Steel
AHSS	Advanced High Strength Steel
Euro NCAP	Uusien autojen turvallisuutta arvioiva järjestö, johon kuuluu seitsemän Euroopan maan ministeriöitä ja viranomaisia sekä FIA, ADAC, ICRT sekä MIRRC
Passiiviset turvalaitteet	Kolaritilanteessa matkustajia turvaavia laitteita
Aktiiviset turvalaitteet	Onnettomuustilanteita ennaltaehkäisevät laitteet
ISO-9001-standardi	Määrittelee laadunhallintajärjestelmiä koskevat järjestelmät.
WinCABAS	Korjauskustannuslaskentaohjelmisto

AutoCAD

Yleiskäyttöinen tietokoneavusteisen suunnittelun ohjelmisto

1 JOHDANTO

Autojen korirakenteet kehittyvät huimaa vauhtia ja erilaisia turvakori- ja turvajärjestelmätekniikoita otetaan käyttöön kiihtyvällä tahdilla. Tämä edellyttää myös korikorjaamoilta jatkuvaa kehitystä ja uudistumista. Autoalan keskusliitto otti käyttöön tammikuussa 2011 korikorjaamoille tarkoitetun luokittelun. Korikorjaamoluokituksen tarkoituksena on varmistaa korimekaanikoiden ammattitaito ja työkalujen nykyaikaisuus sekä varmistaa korikorjauksien oikein tekeminen valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Myös vakuutusala on muutaman vuoden viiveellä herännyt korikorjaamoluokitusten olemassa oloon ja vakuutusyhtiöt ovat alkaneet vaatimaan luokittelua korikorjaamoltaan. Tällä halutaan varmistaa korjauksien laatu ja oikein tekeminen. Nykyään vakuutustarkastajat eivät tee tarkastuksia enää paikan päällä korjaamolla, vaan on otettu käyttöön kustannuslaskelmajärjestelmä WinCabas.

1.1 Sisältö

Tässä opinnäytetyössä tutustutaan korikorjaamoiden nykytilanteeseen autojen kehittyessä ja korjausten monimutkaistuessa. Käydään läpi nykyaikana autojen korirakenteissa käytetyt materiaalit, joilla pyritään lisäämään autojen kolariturvallisuutta. Tutustutaan myös korirakenteissa käytettyihin liitosmenetelmiin. Euroopassa kuluttajalle suunnattuja kolaritestejä suorittaa Euro NCAP ja kolariturvallisuuteen liittyen nämä testit käydään läpi.

Lunastettujen autojen rekisteröintikatsastuksia valvotaan erillisen lainsäädännön avulla ja näin pyritään säilyttämään autojen kolariturvallisuus myös vaativien korjauksien jälkeen.

Lisäksi teoriaosuudessa käydään läpi, millaisia vaatimuksia eri korikorjaamoluokituksilta vaaditaan. Perehdytään jokaiseen luokkaan ja kerrotaan millaisia korjauksia missäkin luokassa tehdään. Lopuksi käydään läpi työkaluvaatimukset, joita luokissa tarvitaan.

Tavoitteena on perehtyä jokaiseen korikorjaamoluokkaan erikseen ja syväluotaa-vasti. Tavoitteena on myös selvittää toimeksiantajayritykselle kustannukset ja kan-nattavuus siirtymisessä toiseksi parhaasta korikorjaamoluokasta parhaaseen luok-kaan.

1.2 Autoliike Nystedt

Oy Autoliike Nystedt Bilaffär Ab on vuonna 1964 perustettu, usealla paikkakunnalla toimiva autoalan yritys. Autoliikkeet löytyvät Kokkolasta, Ylivieskasta, Pietarsaa-resta, Seinäjoelta ja Kauhajoelta. Lisäksi jälkimarkkinointiin kuuluvat huolto- ja va-raosapalvelut kuuluvat Kokkolan, Ylivieskan, Pietarsaaren ja Seinäjoen tarjontaan. Toyota Rent löytyy jokaisesta liikkeestä ja korikorjaamopalvelut löytyvät Kokkolasta, Ylivieskasta ja Seinäjoelta.

Ylivieskan toimipisteessä on jälkimarkkinoinnin puolella 10 työntekijää. Työnjoh-dossa työskentelee 2 huoltoneuvojaa, joista toisella on automaatioinsinöörin koulu-tus ja toinen on käynyt korimekaanikon ammattitutkinnon. Korimekaanikon ammat-titutkinnon suorittanut huoltoneuvoja toimii myös korikorjaamon työnjohtajana. Me-kaanikkona Ylivieskan toimipisteessä työskentelee 5 henkilöä. Kaikilta mekaani-koilta löytyy Toyotan ammattitutkinto, joten ammattitaito on hyvällä tasolla. Toimi-pisteessä työskentelee 1 korimekaanikko, joka on kevään 2016 aikana menossa suorittamaan Toyotan järjestämän korimekaanikon erikoisammattitutkinnon.

Lisäksi jälkimarkkinoinnin puolelta löytyy varaosamyyjä ja jälkimarkkinointipäällikkö. Työtehtävät on organisoitu niin, että huoltoneuvojat, varaosamyyjä ja jälkimarkki-nointipäällikkö pystyvät kaikki tekemään tarvittaessa varaosamyyjän ja huoltoneu-vojien töitä.

2 AJONEUVOJEN KORIRAKENTEET

Ajoneuvojen korirakenteiden kehitys on riippuvainen käytössä olevista materiaaleista, kustannustehokkuudesta, korin muotoilusta sekä senhetkisestä tietämyksestä. 1970-luvulla ruvettiin kiinnittämään huomiota myös kolariturvallisuuteen ja ajoneuvojen kulutukseen. Autotehtaiden suuremman voiton tavoittelu on joissain tilanteissa vienyt kolariturvallisuutta jopa väärään suuntaan. Tästä hyvänä esimerkkinä toimii Ford Pinto, jonka Ford suunnitteli niin sanotuksi säästömalliksi 1970-luvun lopulla. Polttoainetankin sijoituksessa oli oikaistu ja peräänajotilanteessa Pinto syttyi helposti palamaan. (Koskinen, Kotamies, Mäkilaakso & Perhoniemi 2004, 7.)

Nykyään autoa ostaessa kuluttajan päätökseen vaikuttaa huomattavasti auton törmäystesteistä saadut tulokset. Törmäystestit voidaan jakaa tyyppihyväksyntänormeja varten suoritettaviin ja kuluttajia varten suoritettaviin testeihin. Tyyppihyväksyntänormit kolarikäyttäytymiseen ja -turvallisuuteen liittyen tulee suorittaa hyväksytysti ennen kuin ajoneuvo voidaan hyväksyä tieliikennekäyttöön. Tyyppihyväksyntänormeista määräävät EU-direktiivit. Kuluttajille suunnatut testit suorittaa Euro NCAP ja joissain tapauksissa Euro NCAP -testit ovat jopa tiukempia kuin EU-direktiiveillä säädellyt tyyppihyväksyntänormit.

2.1 Perusrakenteet

Nykyaikainen monokokki eli itsekantava kori löytyy jokaisesta henkilöautosta (kuvio 1). Itsekantavat korirakenteet yleistyvät kovaa vauhtia myös maastoautoissa ja pienissä pakettiautoissa. Itsekantava kori tarkoittaa, että autossa ei ole runkoa erikseen, joten korirakenne itsessään ottaa vastaan kaikki voimat ja kuormat. Korikehikon lisäksi itsekantavaan koriin kuuluu liimalla kiinnitettävä tuulilasi. Ilman tuulilasia autoa ei saisi liikutella sillä kori elää huomattavasti enemmän ilman tuulilasia. (Koskinen, Kotamies, Mäkilaakso & Perhoniemi 2004, 7.)



Kuvio 1. Audi Q5:n monokokki-runko
(Boron Extration 2010).

Matkustajien passiivisen turvallisuuden lisäämiseksi ovat auton etu- ja takaosat koon painuvia, eli ne imevät törmäysenergiaa lisäten näin matkustajien turvallisuutta. Korirakenteet on tarkkaan mallinnettu ja suunniteltu siten, että törmäysenergia johtuu oikeita reittejä pitkin paikkoihin, jotka ottavat vastaan törmäysenergiaa. (Sinerkari 2010.)

2.2 Turvakorirakenteet

Ajoneuvojen nykyaikaisissa korirakenteissa käytetään paljon eri lujuusluokkien teräksiä. Pehmeämpiä MS-teräksiä käytetään autojen osissa, joiden on tarkoitus imeä törmäysenergiaa ja suojata näin matkustajia törmäystilanteessa. Teräksien lujuus lisääntyy mitä lähemmäs matkustajia mennään. Vahvimmat materiaalit löytyvät auton B-pilarista, kynnyskoteloista ja kattopilareista. Tällä pyritään varmistamaan, että auton matkustamoon jää selviytymistilaa kolaritilanteessa. (Koskinen, Kotamies, Mäkilaakso & Perhoniemi 2004, 12.)

Turvakorirakenteissa alumiinin ominaisuuksia voidaan käyttää hyväksi. Alumiinin ominaisuuksia pystytään hyödyntämään suunnittelussa valitsemalla sopiva alumiiniseos ja käyttämällä pursottamalla valmistettujen alumiiniprofiilien jäykkyyttä. Alumiinin hyviin ominaisuuksiin kuuluu myös kyky sitoa törmäysenergiaa itseensä. Sopivasti seostettu ja oikein suunniteltu alumiiniprofiilin rakenne pystyy kestämaan suuria muodonmuutoksia murtumatta. (Koskinen, Kotamies, Mäkilaakso & Perhoniemi 2004, 12.)

Nykyaikaisen auton passiivisiin turvavarusteisiin kuuluu:

1. Turvavyöt
2. Turvatyyny
3. Niska- ja pääntuet
4. Törmäysenergiaa absorboivat turvakorirakenteet
5. Sivutörmäyspalkit
6. Kokoonpainuvat ohjauspylväät
7. Matkustajatilän sisäiset osat
8. Jalankulkijaa suojaavat korirakenteet. (Sinerkari 2010.)

2.3 Materiaalit

Teräs- ja autoteollisuudella on yhteinen kehitysprojekti ULSAB autojen korimateriaaleihin liittyen. Tarkoituksena on vähentää ajoneuvojen painoa sekä lisätä samalla turvallisuutta ja ajo-ominaisuuksia kohtuullisilla kustannuksilla. ULSAB-projekti on tuottanut kevyen ja kestävä korirakenteen käyttäen nykyaikaisia teräksiä ja valmistusmenetelmiä. (World Auto Steel, [Viitattu 9.2.2016].)

Taloudellisuuden ja turvallisuuden lisääntyessä ajoneuvoissa käytetään yhä enemmän erilaisia teräslaatuja (kuvio 4). Tästä johtuen autojen valmistuksessa käytetään perinteisten suurlujuusterästen sijaan AHSS-erikoisteräksiä, jotka ovat lujempia ja

helpommin muovattavia (kuvio 2, kuvio 3). Liitostekniikoiden kehittymisen ja monipuolistumisen myötä niillä pystytään hallitsemaan nykyaikaisen turvakorin jäykkyyttä ja muodonmuutoskäyttäytymistä törmäystilanteissa. Terästen jaottelussa käytetään varsin yleisesti myötörajaan perustuvaa kuutta lujuusluokkaa: MS, HEL, VHEL, EHEL, UHEL ja MHEL. (Karhima 2008.)

MS-terästä käytetään korin laaja-alaisissa ja pehmeissä muoto-osissa. Vastushittisattavuus lujempiin korimateriaaleihin on hankalaa hyvän sähkönjohtavuuden takia. Myötöraja on alle 200 MPa. (Karhima 2008.)

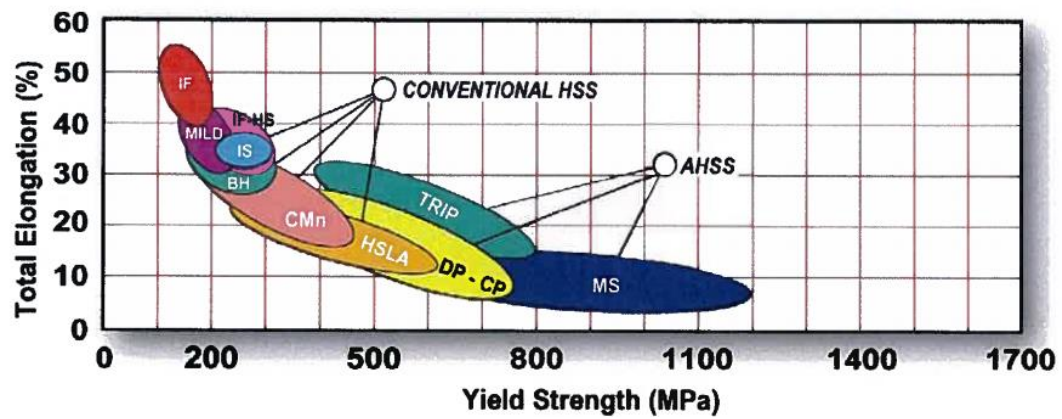
HEL-teräksiin kuuluu suurlujuuksisia HSS-teräksiä, mikroseostettuja HSLA-suurlujuusteräksiä sekä uunituksessa lujittuvia BH-teräksiä. Lämpöä voidaan käyttää korjauksessa harkitusti. Myötöraja on 200. 400 MPa. (Karhima 2008.)

VHEL-teräksiin kuuluu erikoislujia AHSS-teräksiä ja HSLA-teräksiä. Oikaistaessa näitä teräksiä on lämmön käyttö kielletty. Osien vaihto edellyttää tietoa katkaisukohdista ja liitostekniikoista. Myötöraja on 400. 600 MPa. (Karhima 2008.)

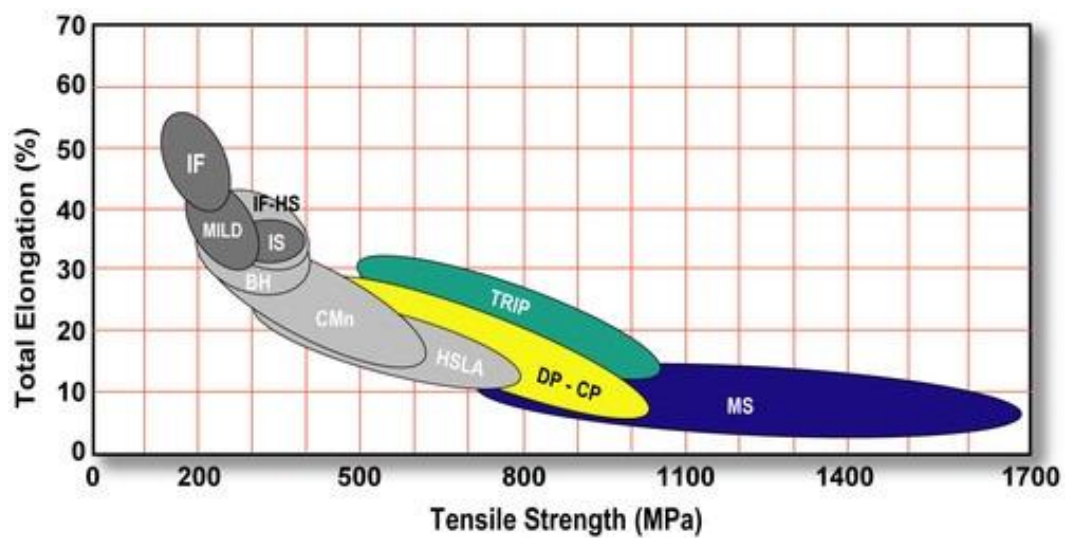
EHEL-teräkset ovat tuotantoprosesseissa voimakkaasti lujittuvia teräksiä. Osanvaihto on todella paljon tietoa ja taitoa vaativaa. Myötöraja on 600. 800 MPa. (Karhima 2008.)

UHEL-teräkset ovat ultralujia suurlujuusteräksiä tai prässikarkaistuja PHS-teräksiä. Vaurioitunutta osaa on lähes mahdoton korjata. Vaihtaminen edellyttää tietoa katkaisukohdista ja liitostekniikoista. Myötöraja on 800. 1200 MPa. (Karhima 2008.)

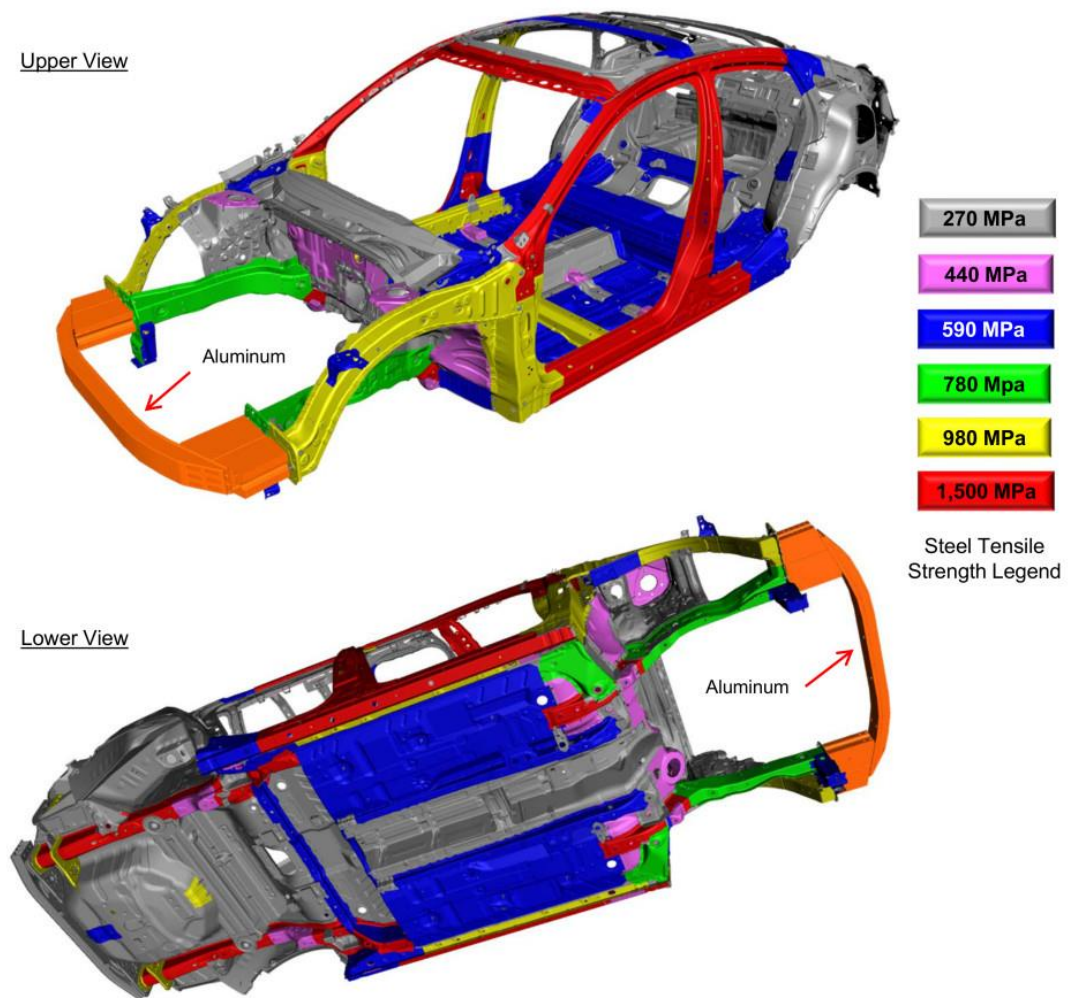
MHEL-teräkset ovat megalujia teräksiä, joilla myötöraja on lähes sama kuin murtojuuus. Myötöraja on yli 1200 MPa. (Karhima 2008.)



Kuvio 2. Autoteollisuuden käyttämien terästen tyypit ja perusmateriaalin myötörajan mukainen luokittelu venymän funktiona (World Auto Steel 2013a).

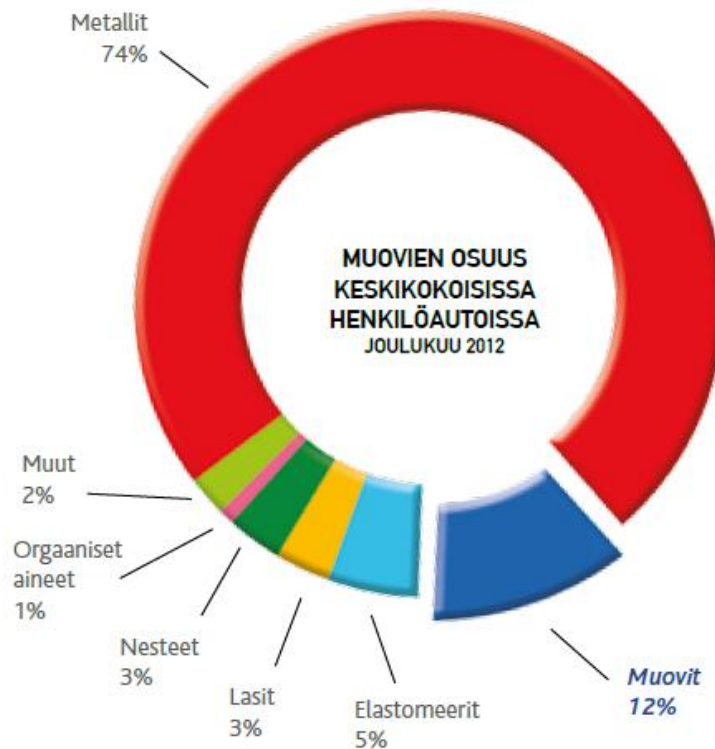


Kuvio 3. Autoteollisuuden käyttämien terästen tyypit ja perusmateriaalin murtolujuuden mukainen luokittelu venymän funktiona (World Auto Steel 2013b).



Kuvio 4. Honda Civic 2016: Korissa käytettyjen terästen lujuudet (Huetter 2015).

Muovit ovat autojen yleisin materiaali terästen jälkeen (kuvio 5). Niiden käyttö lisääntyy ja monipuolistuu koko ajan. Auton korissa muoveja käytetään lähinnä pus-kureissa, pyöränkoteloissa ja spoilereista. Auton turvallisuuteen liittyen erilaisia muoveja käytetään turvavöissä ja pehmeitä muoveja auton sisäpinnoilla. 1500 kiloa painavasta perheautosta noin 12. 15 prosenttia on muoveja. (Muoviteollisuus ry 2015, 3.)



Kuvio 5. Muovien osuus keskikokoisissa henkilöautoissa joulukuussa 2012 (Muoviteollisuus ry 2015, 3).

Alumiinin käyttö yleistyy ajoneuvoissa jatkuvasti. Aiemmin alumiinia käytettiin lähinnä koripaneeleissa, mutta nykyään valmistetaan myös kokonaan alumiinista valmistettuja koreja. Yleisimmin alumiinia käytetään korirakenteen etuosissa, koska alumiinin keveyden takia näin saadaan parempi painojakauma ajoneuvolla ja alumiini absorboi hyvin törmäysenergiaa.

2.4 Liitosmenetelmät

Optimaalisen liitosmenetelmän valitseminen on olennainen osa koriturvallisuutta. Nämä valinnat vaikuttavat korin vääntöjäykkyyteen sekä korroosion kehittymiseen. Terästen liitoksiin tehokkain ja paras liitosmenetelmä on vastuspistehitsaus. Auton korissa on keskimäärin 3000. 5000 vastuspistehitsiä. Myös valokaarihitsaus on yleistä korirakenteissa. Yleisin valokaarihitsausmenetelmä on MAG-hitsaus, jossa valokaari sulattaa sekä hitsattavan aineen että lisäaineen. Valokaari saadaan aikaan sähkövirralla. (Braess & Seiffert 2001, 290.)

Yleisesti ottaen autonvalmistajien on otettava huomioon autoa suunniteltaessa, että se on myös mahdollista korjata korikorjaamoilla. Näin ollen autonvalmistajat ovat kehittäneet liitosmenetelmiä eteenpäin yhdessä laitevalmistajien kanssa. Vastuspistehitsaus soveltuu sekä autonvalmistajille että korjaamoille, joilla pistehitsit voidaan helposti poistaa ja hitsata uudelleen. Laserhitsaus on yleistymässä automatisoidussa korivalmistuksessa, mikä on haitaksi korjaamoille, sillä se ei sovellu korjaamoille lainkaan. (Virsiheimo 2013, 22. 38.)

MIG/MAG-hitsaus on helppo toteuttaa korikorjaamolla, mutta aina korjausohjeet eivät sitä salli. MIG/MAG-hitsaus on vähentynyt autojen valmistuksessa huomattavasti, mikä johtuu uusien korimateriaalien lisääntymisestä. (Virsiheimo 2013, 22. 38.)

MIG-juotto on vanha liitosmenetelmä, mutta se on yleistymässä korinvalmistuksessa. MIG-juottoa on helppo käyttää myös korjaamotiloissa. (Virsiheimo 2013, 22. 38.)

Niittaus on aikaisemmin ollut hyvin yleinen liitosmenetelmä teräksissä, mutta nykyään käytetyt CNC-särmäys ja laserleikkaus ovat mahdollistaneet monimutkaisempien osien tekemisen yhdestä kappaleesta. Niittaus tulee kuitenkin kasvattamaan suosiotaan, sillä hitsausliitoksia ei joidenkin materiaalien kanssa voi toteuttaa. (Virsiheimo 2013, 22. 38.)

Puristusliitoksia käytetään ohutlevyjen liittämisessä. Menetelmä perustuu materiaalin muovautumiseen paikallisesti. Puristusliitos on lisäaineeton. Liitos on yhtä luja kuin niittausliitos. (Virsiheimo 2013, 22. 38.)

Liimaliitoksella saadaan hyötyä verrattuna mekaaniseen liitokseen. Liimaliitoksella voidaan kuormitukset jakaa suuremmalle alueelle. Liimalla on myös eristävä vaikutus, joten galvaanista korroosiota ei tapahdu. Myöskään mekaaniselle liitokselle tyypillisiä ongelmia kuten syöpymistä tai kitkan aiheuttamaa eroosiota ei tapahdu. (Virsiheimo 2013, 22. 38.)

2.5 Yleisimmät korjaukset

Nystedtin korikorjaamoa voidaan sanoa yleiskorjaamoksi, sillä korjattavia autoja on useita eri merkkejä. Tämän mahdollistaa ryhmäpoikkeusasetus, jonka myötä korikorjaamolla on mahdollisuus saada asianmukaiset valmistajan määrittävät korjausohjeet.

Yleisimmät vauriot ovat pieniä, hitaassa vauhdissa tapahtuneita vaurioita. Yleisimmät korikorjaukset Nystedillä ovat puskurien vaihdot, lievät keulavauriot eli loka-suojan vaihto/kevyt oikaisu, lievät takakulmaan tulleet vahingot (peruutusvahingot) ja kylkivauriot eli oven/ovien oikaisu tai vaihdot. Lisäksi tuulilasinvaihdot ja tuulilasin halkeamien korjaukset ovat yleisiä.

Ylivieskan korikorjaamolla ei ole omaa maalaamoa, vaan osien maalaukset tehdään alihankintana lähellä olevassa yrityksessä. Tämä tarkoittaa, että vaurioanalyysiä tehtäessä ja korjausajankohtaa varattaessa tulee ottaa huomioon myös maalaimoon aikataulu, jotta autot saadaan mahdollisimman nopeasti asiakkaalle takaisin.

Vaativammat korjaukset, joissa vaaditaan auton suoristamista korinoikaisupenkin avulla, ovat hyvin harvinaisia. Tällaiset korjaukset vaativat usein ajoneuvon purkamista suurissa määrin. Lisäksi törmäysenergiaa absorboivien korinosien vaihtaminen vaatii yleensä jopa koko keulan purkua. Näinpä kyseiset autot menevät useimmiten lunastukseen eikä niitä ruveta korjaamaan.

2.6 Korirakenteiden kehittyminen

Korimateriaalien ja koritekniikan kehityksellä on kolme päämäärää:

1. Uusimpien terästen, kevytmetallien, komposiittien sekä hybridirakenteiden ominaisuuksien hyödyntäminen auton törmäyskäyttäytymisen parantamiseen käyttäen tarkempaa suunnittelua, mallintamista ja simulointia
2. Polttoainetalouteen ja sitä kautta päästöihin vaikuttaminen käyttämällä ominaisuuksiltaan parempia materiaaleja ja tarkempaa mallinnusta

3. Ajo-ominaisuuksien parantaminen lisäämällä korin kierto- ja vääntöjäykkyyttä. (Koskinen, Kotamies, Mäkilaakso & Perhoniemi 2004, 9; 12. 13.)

Alumiinia käytetään korirakenteissa yhä enemmän ja se säästää auton painoa huomattavasti. Alumiini on kuitenkin terästä kalliimpaa, joten auton valmistajat miettivät tarkkaan, mihin korirakenteen osa-alueeseen alumiinia kannattaa laittaa. Yleisin korirakenteen osa-alue alumiinille on korin etuosat. Tähän syynä on se, että moottori on nykyaikaisissa autoissa sijoitettu eteen ja autot ovat näin etupainotteisia. Toinen syy on alumiinin kyky sitoa törmäysenergiaa itseensä. (Koskinen, Kotamies, Mäkilaakso & Perhoniemi 2004, 9; 12. 13.)

Komposiittimateriaaleja käytetään tavallisissa henkilöautoissa lähinnä korin luukuissa ja lokasuojissa. Hiilikuitua käytetään nykyautoissa myös jonkin verran. Hiilikuitua voidaan käyttää jopa runkorakenteena, mutta tämä on ainakin vielä harvinaista sen hinnan vuoksi. (Koskinen, Kotamies, Mäkilaakso & Perhoniemi 2004, 9; 12. 13.)

Komposiittimateriaalit voidaan jakaa kolmeen luokkaan:

1. Hiukkaskomposiittimateriaaleihin, joihin kuuluvat mm. jauhetäytetyt hartsit, kovametallit, muovisidotut magneetit ja metallikeramiikat
2. Kerroskomposiittimateriaaleihin, joihin kuuluvat mm. kerroslevyt ja kovakudokset
3. Kuitukomposiittimateriaalit, joihin kuuluvat mm. lasikuitu-, hiilikuitu-, kevlari- ja puuvillakuituvahvistetut muovit.

Kahden tai useamman ominaisuuksiltaan erilaisen materiaalin toisiinsa liittäminen yksittäiseksi rakenteeksi muodostaa hybridirakenteen. Esimerkkinä hybridirakenteesta voidaan käyttää alumiinin liittämistä teräkseen tavalla, jolla saadaan hyödynnettyä sekä alumiinin että teräksen hyviä ominaisuuksia kappaleen eri osissa. Teräsrunkorakenteessa alumiinin kykyä absorboida liike-energiaa voidaan käyttää oikeissa paikoissa rakennetta ja näin saadaan lisättyä korirakenteen turvallisuutta vähentämällä samalla ajoneuvon painoa. Hyötyajoneuvoissa hybridirakenteella voidaan saavuttaa suurempi hyötykuorma. (Koskinen, Kotamies, Mäkilaakso & Perhoniemi 2004, 9; 12. 13.)

Komposiittimateriaaleista hybridirakenne eroaa siten, että komposiitissa aineet ovat sekoittuneet keskenään, kun taas hybridirakenteessa osa voi alkaa teräksenä ja päättyä alumiinina. (Koskinen, Kotamies, Mäkilaakso & Perhoniemi 2004, 9; 12. 13.)

Taulukossa 1 on lueteltu osatuotannossa ja korin kokoonpanoprosessissa käytetyt yleisimmät nykytermit selvennyksineen.

Taulukko 1. Osatuotannon ja korin kokoonpanoprosessin räätälöintiin liittyvät yleisimmät nykytermit selvennyksineen.

(AKL Jäsentiedote 1/2010).

Tun-nus	Merkitys	Käyttötarkoitus
TWB	Tailor Welded Blank	Räätälöity hitsaus ennen prässäystä Saumassa vaihtuu materiaali/pak-suus
TRB	Tailor Roller Blank	Räätälöity valssaus Pellin paksuus vaihtelee opti-moidusti
PATCH	Ī laastariĪ	Paikallinen lujitusvahvike
HF	Hydro Forming	Nestepainemuovaus
RF	Roll Forming	Rullamuovaus/ muokkauslujittumi-nen
BH	Bake Hardening	Uunituslujittuminen
WH	Work Hardening	Muokkauslujittuminen
PFHT	Post Forming Heat Treat-ment	Muokkauksen jälkeinen lämpökäsit-tely
PHS	Press Hardened Steel	Prässikarkaistu teräsosa
TQ	Tailored Quenching	Räätälöity osittaiskarkaisu

3 KOLARITURVALLISUUS

Korikorjaamoluokitusten taustalla on ajoneuvojen korimateriaalien monipuolistuminen ja kehittyminen. Sekä ajoneuvojen passiiviset että aktiiviset turvavarusteet kehittyvät sitä vauhtia, että halutaan varmistaa ajoneuvojen turvallisuus myös mahdollisen onnettomuuden jälkeen. Koska lunastettujen ajoneuvojen uudelleen rekisteröinti on Suomessa hoidettu niin, että katsastajalla ei ole mahdollisuutta nähdä rakenteiden sisään ja kolarikorjauksen onnistuminen määritellään luotettavalla korjaamolla tehtyjen pyöränsuuntaus- ja turvatekniikkadokumenttien perusteella, on tärkeää, että kolarikorjaamolla on tarvittava laitteisto ja osaaminen korjausten tekemiseen.

3.1 Kolariturvallisuuden testaaminen

Euroopassa kolariturvallisuutta mitataan Euro NCAP -testien avulla. Autojen kolariturvallisuutta ruvettiin pohtimaan 90-luvun alussa. Ensimmäiset törmäyskestävyysvaatimukset tulivat voimaan 1.10.1998, jolloin törmäystestejä oli kahdenlaisia: etupään 56 km/h osittaitörmäys ja kylkikolari 50 km/h. Euro NCAP:n tekemien testien vaatimukset kuitenkin kiristyvät koko ajan. Kolariturvallisuuden kehittyessä autojen painot ovat nousseet merkittävästi, josta nykyaikaisella kevytrakenne- ja materiaalitekniikalla pyritään eroon. (Holmikäri 2012, 7.)

Euro NCAP:n tarkoituksena on arvioida aikuis- ja lapsimatkustajien kolariturvallisuutta törmäyshetkellä. Lisäksi jalankulkijan loukkaantumisriski törmäyshetkellä ja auton turvajärjestelmät ovat arvioinnin alaisia. (Holmikäri 2012, 7.)

Tolppatestin tultua mukaan turvatähditykseen vuoden 2000 alusta on autojen turvallisuus ollut jo suhteellisen hyvällä tasolla. Tässä vaiheessa mukaan ovat tulleet myös erikoislujat AHS-teräkset, mikä oli vääjäämätöntä vaatimuksien kasvaessa. Seuraava selkeä koritekniinen rajapyykki on vuosi 2008, jonka jälkeen markkinoille tulleilla autoilla on kohtuullinen törmäysvaimennus ja -hallinta sekä turvallisuustaso. Vuonna 2009 Euro NCAP -turvatähditykseen tuli mukaan hyvä jalankulkijasuojaus ja toimilaitteiden toimintakyky vuosittain kiristyvin raja-arvoin. (Holmikäri 2012, 7.)

3.1.1 Etutörmäystesti

Etutörmäystestin tarkoituksena on simuloida auton nokkakolaria, jossa osuma-alue on edessä kuljettajan puolella 40 prosenttia (kuvio 8). Euro NCAP käyttää testeissä nopeutena 64 km/h. (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016].)

Vertailtaessa Audi A4:ä vuodelta 1997 ja 2015 voidaan todeta, kuinka suuri ero ajo-neuvojen turvallisuudessa on (kuvio 6, kuvio 7). Etutörmäystestissä vuoden 1997 A4:n A-pilari työntyi taaksepäin 10,4 senttimetriä, mikä pienentää kuljettajan selviytymistilaa huomattavasti. Myös ratti ja polkimet tulivat taaksepäin yli 7 senttimetriä. Vuoden 2015 mallin ohjaamo säilyi käytännössä muodossaan. (Euro NCAP 1997; Euro NCAP 2015.)

Matkustajien törmäysturvallisuutta tutkitaan jakamalla törmäystestinuken vartalo useaan osaan ja tutkimalla niitä yksitellen. Värit vartaloissa tarkoittavat seuraavaa:

- Vihreä = Hyvä
- Keltainen = Riittävä
- Oranssi = Raja-arvo
- Ruskea = Heikko
- Punainen = Huono



Frontal impact driver

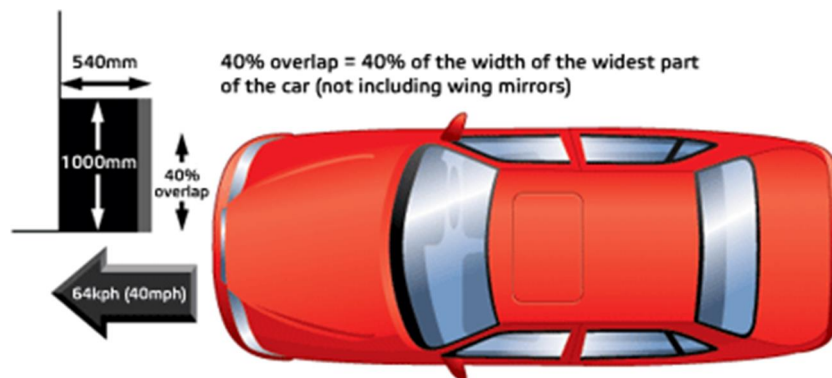


Frontal impact passenger

Kuvio 6. Audi A4 1997 etutörmäystestin tulos
(Euro NCAP 1997).



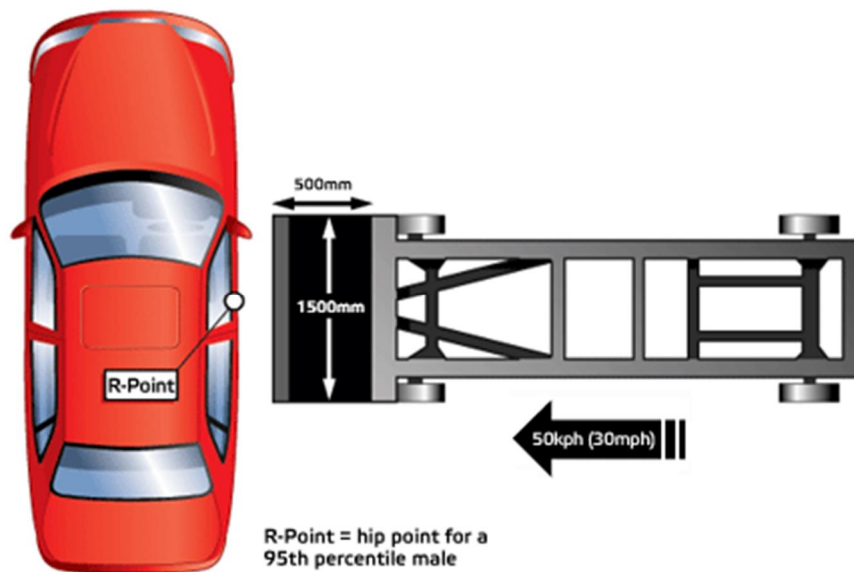
Kuvio 7. Audi A4 etutörmäystestin tulos
(Euro NCAP 2015).



Kuvio 8. Havainnollistava kuva etutörmäystestistä
(Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016]).

3.1.2 Sivutörmäystesti

Sivutörmäystestissä auto on paikallaan ja auton kuljettajan puoleiseen oveen törmätään vaunulla, jonka korkeus maasta on 30 cm ja nopeus 50 km/h (kuvio 9). Kuljettajan istuin on säädetty keskiasentoon ja siinä on nukke. Jotkut autonvalmistajat ovat lisänneet kuljettajan oveen poikittaistuen, joka parantaa testin tulosta. (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016].)



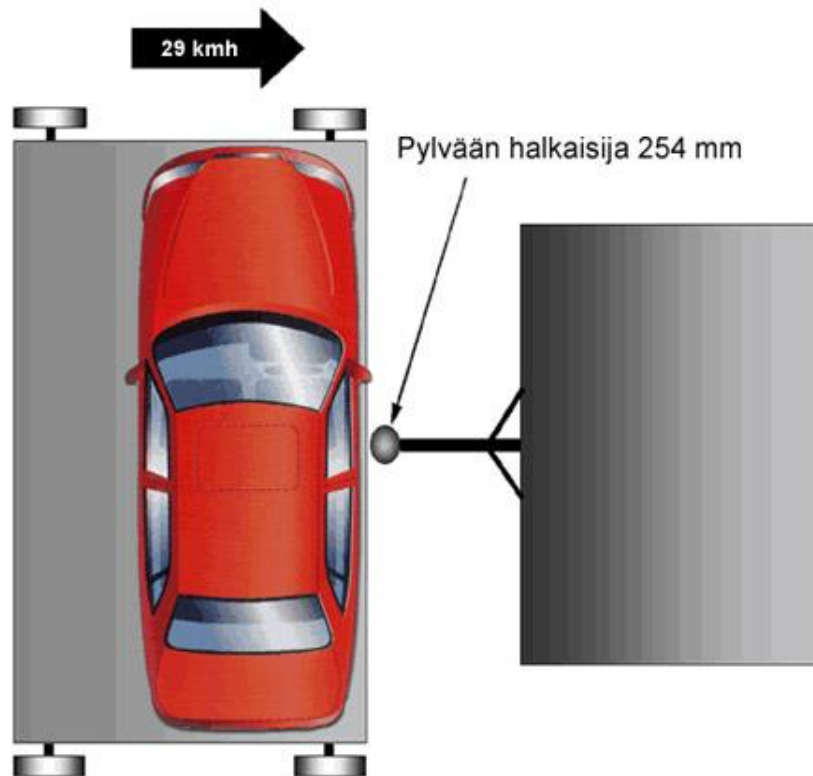
Kuvio 9. Havainnollistava kuva sivutörmäystestistä
(Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016]).

Sivutörmäystestissä vertailtavat Audit suoriutuivat seuraavasti. Vuoden 1997 mallissa testituloksissa mainitaan, että pään suojaus on hyvä, mutta testinuken kylkiluista mitattiin suuria voimia, mikä tarkoitti, että rintakehän alueen suoja oli heikko. Testinuken anturit kertoivat myös siitä, että mahan ja lantion alueen suoja oli riittävä. (Euro NCAP 1997.)

Vuoden 2015 malli sai sivutörmäystestissä täydet pisteet eli kaikkien kriittisten ruumiinosien suojaus oli hyvä. (Euro NCAP 2015.)

3.1.3 Pylvästesti

Pylvästestissä auto liikkuu eräänlaisen kelkan, jonka nopeus on 29 km/h, avulla sivuttain kohti 254 millimetrin paksuista tolppaa (kuvio 10). Sivutörmäystestin tuloksia täydennetään lisäämällä pylvästestin tulokset sivutörmäystestin tuloksiin. Testin edellytyksenä on, että autossa on oltava vakiovarusteena sivutörmäystyyny koko EU:n alueella. Saavuttaakseen viisi tähteä auton on aina osallistuttava tähän testiin. (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016].)



Kuvio 10 Havainnollistava kuva pylvästestistä.
(Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016]).

3.1.4 Lapsiturvallisuuden testaaminen

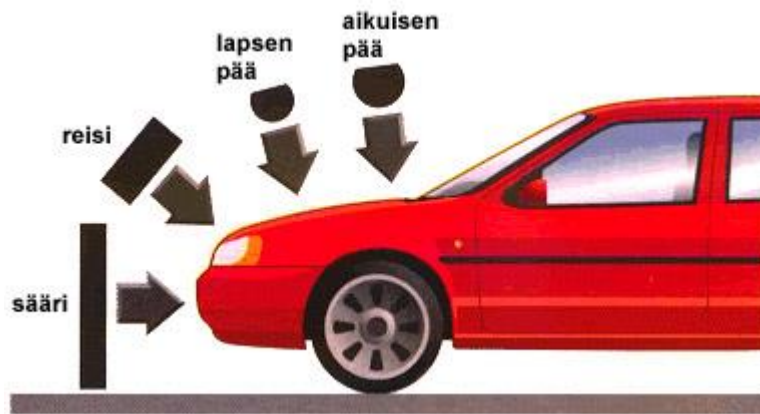
Lapsiturvallisuustesteissä Euro NCAP käyttää 1,5-3-vuotiaiden lasten kokoisia testinukkeja. Näillä simuloidaan lapsien turvallisuutta etu- ja sivutörmäystestissä. Testissä käytetään autonvalmistajan suosittelemaa turvaistuinta, johon nukke kiinnitetään. Testin arvioinnin kohteena on käyttö- ja asennusohjeiden selkeys koskien turvaistuimia. Ohjeiden selkeys on tärkeää, jotta turvaistuin saadaan kiinnitettyä autoon turvallisesti. Euro NCAP:n neljästä kokonaistulokseen vaikuttavasta osa-alueesta lapsimatkustajan turvallisuus on yksi. (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016].)

3.1.5 Jalankulkijatesti

Jalankulkijatestissä autolla törmätään sekä aikuisen kokoiseen että lapsen kokoiseen testinukkeen 40 km/h nopeudella (kuvio 11). Vahingoittumisriskiä tutkitaan

muun muassa tarkastelemalla testinuken osumakohtia puskuriin ja nukan pään osumakohtaa törmäyksessä. (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016]).

Nykyisten tulosten mukaan autonvalmistajat voisivat pienentää loukkaantumisriskiä huomattavasti. Auton keulan muotoilu ja sen materiaalit vaikuttavat huomattavasti loukkaantumisriskiin. Konepeltiin osuva pää loukkaantuu herkemmin, jos konepellissä ei ole joustovaraa esimerkiksi iskunvaimentimen yläpään kohdalla. Nykyautoissa yleistyy kovaa vauhtia jalankulkijalle tarkoitettua turvatyynyä. Esimerkiksi Volvon jalankulkijaturvatyyny nostavat auton konepellin takaosaa, mikä antaa konepellille tilaa joustaa ja muuttaa muotoaan kolaritilanteessa. (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016].)



Kuvio 11. Havainnollistava kuva jalankulkijatörmäystestistä (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016]).

3.1.6 Piiskaheilahdustesti

Piiskaheilahdustestissä auton istuin kiinnitetään erilliseen kelkkaan ja eri nopeuksissa tapahtuvia peräänajoja simuloidaan liikuttelemalla kelkkaa. Piiskaheilahdustesti vaikuttaa yhtenä osa-alueena kokonaispisteisiin. (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016].)

Hiljaisissa nopeuksissa peräänajoja tapahtuu eniten, joten piiskaheilahdusilmiötä tapahtuu hyvin usein näissä kolareissa. Piiskaheilahdusilmiö voi aiheuttaa pahoja selkärankavammoja, sillä se aiheuttaa pään äkillisiä heilahduksia. Testissä arvioi-

daan etuistuimen matkustajalle antamaa turvallisuutta peräänajotilanteessa. Testissä kiinnitetään huomiota istuimen rakenteeseen yleisesti sekä erityisesti pääntuen sijaintiin matkustajaan nähden ja sen muotoon ja kokoon. (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016].)

3.1.7 Turvajärjestelmien arviointi

Helmikuussa 2009 arviointiin tuli uudeksi osa-alueeksi autojen turvajärjestelmät. Turvajärjestelmien merkitys kolarien sekä niissä tapahtuvien loukkaantumisten estäjänä on kasvanut turvajärjestelmien kehittymisen myötä huomattavasti. Arvioinnin huomion kohteena ovat ajonvakautusjärjestelmät, kuljettajan asettama huippunopeuden rajoitin ja turvavyömuistuttimet. (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016].)

Ajonvakautusjärjestelmien arvioinnissa Euro NCAP arvostelee vain sen, onko autossa ajonvakautusjärjestelmää vai ei. Tarkoituksena ei ole arvostella erilaisten ajonvakautusjärjestelmien toimintaa. Tähän syynä on se, että ajonvakautusjärjestelmien vaikutuksia onnettomuuksiin ei pystytä tilastollisesti varmistamaan. Tilastollisesti on kuitenkin havaittavissa, että autot, joissa on ajonvakautusjärjestelmä, ovat ajonvakautusjärjestelmättömiä autoja harvemmin mukana kolaritilanteissa ja kolarit ovat lievempiä. Viiden tähden tulosta ei voi saavuttaa, ellei valtaosassa automallin versioista ole ajonvakautusjärjestelmää. Täysien pisteiden kriteerinä ajonvakautusjärjestelmän on oltava joko vakiona kaikissa automallien versioissa tai sen on oltava lisävarusteena kaikkiin versioihin ja valmistaja odottaa, että ajonvakautusjärjestelmä on vakiona vähintään 85 prosentissa sen myymistä autoista. (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016].)

Huippunopeuden rajoittimien arvioinnissa Euro NCAP ottaa huomioon kahdenlaisia järjestelmiä. Toinen järjestelmä varoittaa, kun asetettu huippunopeus ylittyy ja toinen aktiivisesti estää autoa ylittämästä asetettua huippunopeutta. Rajoittimen käytämisen tulee onnistua ilman, että se häiritsee ajamista. Varoituksen antavan järjestelmän tulee antaa signaalia, joka on helposti havaittavissa. Jos aktiivinen huippunopeuden rajoitin täyttää Euro NCAP:n vaatimukset, voi se saada täydet pisteet.

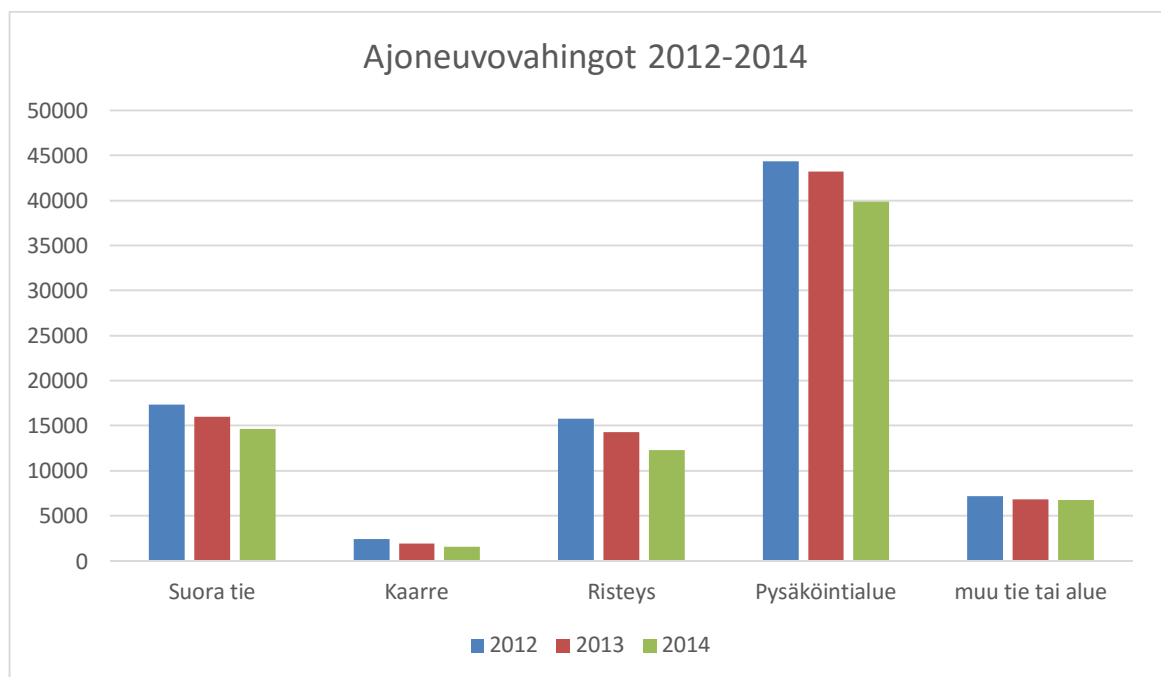
Pelkästään varoittava järjestelmä voi saada vain puolet täysistä pisteistä. Huippunopeuden rajoitin on yksi kokonaisarvioinnin osa-alueista. (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016].)

Turvavyöt ovat ensimmäinen autoihin tullut turvavaruste. Turvavyö on auton turvarusteista tärkein ja sen on osoitettu säästäneen useita ihmishenkiä. Koska monet jättävät turvavyöt käyttämättä, on Euro NCAP ottanut yhdeksi testien osa-alueeksi turvavyömuistuttimet. Täydet pisteet saadakseen turvavyömuistuttimen tulee ilmaista jokaiselle autossa olevalle, onko heidän turvavyö kytkettynä vai ei. Testi suoritetaan ajamalla autoa testiradalla, jonka aikana turvavöitä avataan ja kiinnitetään. Arvioinnin kohteena ovat muistuttimen antamat audiovisuaaliset merkit, kun turvavyö ei ole kytkettynä. (Autoliitto, [Viitattu 20.1.2016].)

4 KOLAROITUJEN AJONEUVOJEN KORJAUKSEN VALVONTA

Vuonna 2014 vakuutusyhtiöiden tietoon tuli 130 332 liikennevahinkoa ja 478 863 autovahinkoa. Noin kymmenessä prosentissa autojen vaurioista korjaaminen vaatii erityisosaamista. Lunastettujen ajoneuvojen määrä vuosittain on noin 15 000, josta noin 9000 palautuu takaisin liikenteeseen. (Liikennevakuutuskeskus 2015.)

Vahinkopaikkoja tarkasteltaessa voidaan havaita, että huomattavan suuri määrä kolareista tapahtuu pysäköintialueilla (kuvio 12). Vuonna 2014 pysäköintialueilla tapahtui 39 932 vahinkoa. Tämä heijastuu myös siihen, että korikorjaamoiden yleisimpiä korjauksia ovat pienet korjaukset, kuten puskurin vaihdot tai oven vaihdot. (Liikennevakuutuskeskus 2015.)



Kuvio 12. Vakuutusyhtiöiden tietoon tulleet ajoneuvovahingot vahinkopaikoittain 2012. 2014

(Liikennevakuutuskeskus 2015).

Suomessa kuka tahansa pystyy ostamaan lunastetun ajoneuvon ja korjaamaan sen. Ajoneuvon saattaminen uudelleen liikenteeseen vaatii vaurioiden laadusta riippuen tarvittavat mittaukset ja todistukset niiden oikeellisuudesta.

4.1 Kolaroidun auton katsastaminen

Kolaroidun auton katsastaminen ja kolarikorjauksien valvonta on Suomessa toteutettu niin, että lunastetusta autosta tulee toimittaa katsastajalle dokumentit ajoneuvon korinmittauksesta ja pyöränsuuntauksesta. Katsastajan tulee kuitenkin tehdä päätös tieliikennekelpoisuudesta purkamatta autoa ja näin mahdolliset murtumat suurlujuusteräksissä saattavat jäädä huomioimatta. Katsastaja tarkistaa myös katsastaessaan ajoneuvon mittaristossa olevat vikavalot ja jos ne eivät ole aktiivisia, ajoneuvo on päällisin puolin kunnossa. Kuitenkin K1-katsastajien teknisen johtajan Timo Ojalan mukaan merkkivaloja on helppo huijata ja turvatyynyjä tai muita aktiivisia turvavarusteita ei välttämättä ole vaihdettu. (Kauppalehti 2014.)

4.1.1 Rekisteröintikatsastus

Ajoneuvon rekisteröintikatsastus on Suomessa säädelty sitä varten laadituilla lakipykälillä. Ajoneuvolain 60 pykälässä kerrotaan rekisteröintikatsastuksen vaatimukset. Seuraavissa kappaleissa on lakipykälä kokonaisuudessaan.

Moottorikäyttöisen ajoneuvon ja siihen tai sen perävaunuun kytkettävän ajoneuvon on ennen ensirekisteröintiä oltava hyväksytty rekisteröintikatsastuksessa. Rekisteröintikatsastukseen ei kuitenkaan tarvitse esittää 65 §:ssä tarkoitetulla tavalla ennakkoilmoitettua ja valmiina ajoneuvona tyyppihyväksyttyä ajoneuvoa eikä Suomessa yksittäishyväksyttyä ja ensimmäistä kertaa käyttöön otettavaa ajoneuvoa, jos ajoneuvon hyväksyntä on ensirekisteröintiajankohtana voimassa ja ajoneuvon rakennetta tai varusteita ei ole hyväksynnässä tarkastetuilta osin muutettu. (L 12.12.2014/111.)

Moottorikäyttöisen ajoneuvon ja siihen tai sen perävaunuun kytkettävän ajoneuvon on oltava hyväksytty rekisteröintikatsastuksessa viimeisimmän rekisteristä poiston tai viimeisimmän liikennekäytöstä poiston jälkeen ennen sen ottamista uudelleen liikennekäyttöön, jos:

- 1) ajoneuvo on ollut rekisteröitynä Suomessa, mutta on poistettu rekisteristä ennen 2 päivää marraskuuta 2007;
- 2) ajoneuvo on poistettu liikennekäytöstä ulkomaille tai Ahvenanmaan maakuntaan tapahtuvaa vientiä ja siellä rekisteröintiä varten; tai
- 3) ajoneuvo on poistettu liikennekäytöstä vaurioituneena liikenne- tai autovakuutusasioita hoitavan yhteisön ilmoituksesta.

Edellä 2 momentissa säädetyn lisäksi rekisteröintikatsastus tulee olla suoritettu niin, että ajoneuvon liikennekäyttöön ottamiseen liittyvät edellytykset on voitu tarkastaa asianmukaisesti.

Rekisteröintikatsastuksessa tarkastetaan ajoneuvon yksilöintitiedot ja muut rekisteröintiä varten tarpeelliset tiedot. Lisäksi tarkastetaan, onko ajoneuvo rakenteeltaan, mitoiltaan ja varusteiltaan säännösten mukainen. Rekisteröintikatsastuksesta annetaan ajoneuvon katsastukseen esittäneelle todistus. (L 12.12.2014/111.)

4.1.2 Katsastuksessa esitettäviä selvityksiä

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi on laatinut lain 863/2009 liittyen katsastuksessa esitettäviin selvityksiin.

Ajoneuvojen hyväksynnästä annetun valtioneuvoston asetuksen (1244/2002) 24 §:n 1 momentissa mainittujen tarkastuskohteiden kunnon tarkastaminen muun kuin katsastustoimipaikan suorittamana on tarpeen liikenne- tai autovakuutusyhteisön vaurioituneena rekisteristä poistamasta tai rekisteröintikatsastukseen määrätystä ajoneuvosta, mikäli edellä mainitun yhteisön antaman tarkastuskertomuksen tai katsastuksessa todetun syyn perusteella ko. kohteiden vaurio on ollut ilmeinen eikä katsastustoimipaikka käytettävissään olevin keinoin voi vakuuttua niiden asianmukaisesta kunnosta. Vastaavasti on meneteltävä muunkin katsastuksen yhteydessä. (Trafi 27.5.2011.)

Ajoneuvojen hyväksynnästä annetun asetuksen 24 §:n 1 momentin f-kohdan mukaisten turvalaitteiden toimintakunnosta annetusta kirjallisesta selvityksestä tulee ilmetä, että turvalaite (turvajärjestelmä) on testattu ja todettu testauksessa toimintakuntoiseksi. Selvityksen antajana voidaan hyväksyä kyseisten turvalaitteiden alkuperäinen varustaja, ajoneuvolain 3 §:n 21 momentissa tarkoitettu ajoneuvovalmistajan edustaja tai muu asiantunteva turvavarustekorjaamo. Asiantuntevana turvavarustekorjaamona pidetään sellaista korjaamoa, jolla on turvavarusteiden korjaustoimintaan hankittu koulutus ja käytössään asianmukaiset testilaitteet kyseessä olevan automerkin turvavarusteiden toiminnan testaamiseksi. Muiden 24 §:ssä tarkoitettujen kohteiden eli esimerkiksi pyörien asentokulmien tai rungon mittojen osalta voidaan hyväksyä asianmukaisella mittausvälineistöllä varustetun luotettavan korjaamon tai muun vastaavan tarkastuspaikan antama mittautodistus tai muu selvitys toimivuudesta. (Trafi 27.5.2011.)

Muutos- tai rekisteröintikatsastuksessa on esitettävä asianmukaisesti täytetty ja allekirjoitettu osaluettelo (Trafin lomakkeet C115 ja C116). Täytetyn osaluettelolomakkeen tietojen tulee olla ajoneuvon muutos- tai rekisteröintikatsastusta hakevan sekä ajoneuvon omistajan tai haltijan oikeaksi vahvistama. (Trafi 27.5.2011.)

4.1.3 Ryhmäpoikkeusasetus

Ryhmäpoikkeusasetuksen tavoitteena on samat ajoneuvojen korjaus ja huolto mahdollisuudet myös riippumattomille korjaamoille. Eri merkkien tekniset tiedot, diagnostivälineet, varaosat ja koulutus tulee olla kaikkien halukkaiden saatavilla. (Autoalan Tiedotuskeskus 2014.)

Auton takuu ei raukea, vaikka auto huolletaankin riippumattomassa korjaamossa. Huoltaminen riippumattomassa korjaamossa edellyttää kuitenkin huollon ammattitaitoa ja kyseisen automallin valmistajan Suomen olosuhteisiin vaadittujen huolto- ja korjausohjeiden noudattamista. (Autoalan Tiedotuskeskus 2014.)

5 KORIKORJAAMOLUOKAT

Suomessa korikorjaamot ovat alkaneet päivittämään kalustoaan ja kouluttamaan henkilöstöään korikorjaamoluokituksia varten. Alkuun korikorjaamoluokitusten vaatimukset olivat suhteellisen tiukat joiden mukaan auditoituja yrityksiä oli muutamia satoja. Vaatimuksia on hieman yksinkertaistettu, joten auditoinnit tulee tehdä uudelleen. Uusien vaatimusten mukaisia auditointeja on suorittanut 25.1.2016 mennessä 19 korikorjaamo (AKL 2015). Tavoiteluokat vaihtelevat rekisteröidyistä tavoiteluokkaan 3. Tavoiteluokkien työkaluvaatimukset löytyvät opinnäytetyön liitteestä 1.

Korikorjaamoluokituksissa on määritelty pätevyudet, jotka vastaavat luokituksissa vaadittavia pätevyyskysymyksiä. Ammattitutkintotasoa ja erikoisammattitutkintoa vastaavat pätevyudet ovat:

1. Korimekaanikon erikoisammattitutkinto
2. Maalarimestarin erikoisammattitutkinto
3. Autoalan työnjohdon erikoisammattitutkinto
4. Tekniikan erikoisammattitutkinto (Teat), työtekniikka
5. Autotekniikka
6. Autoinsinööri
7. Insinööri AMK
8. Työnjohtokoulutus (kokeilu . AT)
9. 5 vuoden yrittäjyys vauriokorjaamoalalta (riittää työnjohtoon). (AKL 2015.)

5.1 Rekisteröidyt korikorjaamot

Tämä luokka on korikorjaamoluokitusten alin luokka. Tässä luokassa ovat pieniä korikorjauksia tekevät korikorjaamot. Esimerkiksi tuulilasikorjaamot, muovikorjaamot, maalaamot ja smart repair-korjaamot kuuluvat tähän luokkaan. Tämän luokan

saavuttaakseen korjaamon ei tarvitse käydä läpi auditointia, vaan luokka saavutetaan täyttämällä itsearviointilomake AKL:n sivuilla. Lomakkeessa kysytään muun muassa korjaamon laitteistoon, henkilöstön koulutukseen ja tiloihin liittyviä kysymyksiä. (AKL 2015.)

5.2 Tavoiteluokitus 1

Tavoiteluokitus yksi kuuluu myös pintavauriokorjausten piiriin. Tämä luokitus vaatii jo korikorjaamon auditoimisen itsearviointilomakkeen täyttämisen jälkeen. Tässä luokassa tavoitteena on riittävien työkalujen ja osaamisen varmistaminen pintaosien korjaamisessa, pinta-oikaisussa, PDR-korjauksissa ja asennusluontoisten osien vaihtamisen valmius. (AKL 2015.)

Korikorjaamon työkalut ovat yleiskorjaamotasolla. Pintapeltien oikaisuun tarvitaan liimanupit ulkopuoliseen pinta-oikaisuun, PDR-oikaisuvälineet, oikaisuvasarat ja vastimet vasaroille. Lisäksi tarvitaan vetotyökaluja, jotka sopivat pinta-oikaisuun eli teräkselle nyppäri ja alumiinille liimanupit ja vipu oikaisuun. (AKL 2015.)

Alumiinille tarvitaan liimanuppien lisäksi oikaisuvasarat ja -vastimet. Alumiini reagoi teräksen kanssa synnyttäen sähkökemiallisen korroosion. Jos teräs on kosketuksessa alumiiniin, siitä tulee katodi ja alumiinista anodi. Anodimetalli, eli tässä tapauksessa alumiini, syöpyy. (AKL 2015.)

Muovinkorjaukseen ensimmäisessä tavoiteluokassa vaaditaan välineet muovinhitsaukseen ja -liimaukseen. Säädetty lämpölähde tarvitaan muovin lämmittämiseen, ja jotta sitä voidaan käyttää myös muovin hitsaukseen, on lämpölähdettä voitava kuristaa erilaisilla suulakkeilla. Lisäksi vaatimuksiin kuuluu kuumanitoja, jolla muovi kuumennetaan niin kuumaksi, että niitti uppoaa muoviin. Näin saadaan esimerkiksi puskurin halkeamia korjattua ja säästetään aikaa ja rahaa. (AKL 2015.)

Lasin vaihtoon ja niiden korjaukseen tarvitaan lasin irroitus työkalut, joihin kuuluu leikkauslankaa, pistin, langan asennustyökalu ja imukupit. (AKL 2015.)

Koko henkilökunnan koulutusrekisteri tulee esittää auditoinnin yhteydessä. Jos henkilökunnalta löytyy ammattitutkintoja tai erikoisammattitutkintoja, todistukset tulee

niistä lisätä arviointilomakkeeseen. Työnjohdolla ja korimekaanikoilla on oltava autoalan perustutkinto. Yli 5 vuoden kokemus korikorjaamoalalta riittää täyttämään tämän vaatimuksen. (AKL 2015.)

Korimekaanikoilla on oltava osaaminen vikadiagnostiikkaan. Voidaan suorittaa myös alihankintana, mutta alihankintayrityksen tulee sijaita samassa kiinteistössä. Tästä tulee olla luotettava selvitys ja auditointitilanteessa auditointia voi vaatia myös työnäyttää. (AKL 2015.)

Täydennyskoulutusta pitää olla vähintään 1 päivä vuodessa korimekaanikkoa kohti. Täydennyskoulutukseksi hyväksytään verkko-opiskelu, joka kehittää korimekaanikon koritöiden osaamista. Todistukset esitettävä auditoinnissa. (AKL 2015.)

Prosesseilla tarkoitetaan korjaamon toimintatapoja. Tämä tarkoittaa korikorjauksen aikana mittaustulosten ja vaurioiden dokumentointia ja korikorjauksen läpikulkua vahinkoilmoituksen tekemisestä korikorjauksen valmistumiseen. (AKL 2015.)

Korikorjaamolla on oltava käytössään korikorjausprosessikuvaus. Korikorjaamon prosessin pitää olla henkilöstölle kerrottu ja vastuutettu, myös ajankohdan pitää olla selvillä. Korikorjaamolla pitää olla jätehuoltosuunnitelma ja lisäksi ohjauskuulmien dokumentointi tulee olla tallessa. (AKL 2015.)

5.3 Tavoiteluokitus 2

Tavoiteluokitus kaksi on toiseksi paras tavoiteluokitus. Saadakseen tämän luokituksen korikorjaamon on täytettävä sekä toisen tason että alempien tasojen vaatimukset. Alempien luokkien lisäksi tässä luokassa korikorjaamolla on valmiudet suorittaa dokumentoitu vaurioanalyysi sekä korikehikossa olevien pinta- ja muodonmuutososien rakennevaurioiden korjaukset ja vaihdot. Korikorjaamon on kyettävä tekemään myös pieniä veto-oikaisuja. (AKL 2015.)

Pintapeltien oikaisuun ja vaihtoon tavoiteluokassa 2 tarvitaan junta eli massava-sara, pulleri eli vedin, oikaisuvipu, voimaliimanupit, prikkaoikaisu, suora- ja kierretty pinni, aaltolanka ja koritunkki, jossa on sekä työntö- että vetomahdollisuus. Vetoon ja työntöön voi olla myös erilliset tunkit. (AKL 2015.)

Vaativien pintapeltien, kuten pakettiautojen kylkien oikaisuun vaaditaan oikaisuteline ja vetopuomi. (AKL 2015.)

Pintapeltien vaihtoon tarvitaan hitsauspisteiden irroitustyökalut, paineilmatoiminen vetoniittauslaite teräspopniiteille, niittiliitosten irroitustyökalut eli pistepora erikokoisilla terillä ja liiman irrotukseen lämpösäädettävä kuumailmalähde. (AKL 2015.)

Korikehikon mittaukseen tarvitaan mekaaninen korinmittauslaite, jonka tulokset dokumentoidaan manuaalisesti. Mittaukseen tarvittava korjaamokirjallisuus sekä ohjeet ja mitta-arvot tulee olla saatavilla. (AKL 2015.)

Pyöränkulmien mittaukseen tulee löytyä nelipyöräsuuntauslaite. Nelipyöräsuuntauslaitteen tulee löytyä saman katon alta, mutta työ voidaan suorittaa alihankintana. Tien toisella puolella oleva suuntauslaite ei kelpaa. Mittausten dokumentoinnin tulee onnistua itse korjaamalla. (AKL 2015.)

Oikaisupenkin vetovoiman on oltava vähintään 4000 kg. Minimivaatimuksena ajoneuvo on saatava kiinnitettyä penkkiin. (AKL 2015.)

Muodonmuutonalueiden osien vaihtoon korikorjaamalla on oltava valmiudet saada korjausohjeet vaihtotyöhön. (AKL 2015.)

Hitsauslaitevaatimuksina tavoiteluokassa 2 vaaditaan MAG-hitsauskone tulpitusta varten, minimi hitsausvirta on 160 ampeeria. MIG-hitsauskone, jonka tulee olla pulsilaite. Tulpituksen hitsausvirran on oltava minimissään 170 ampeeria sekä alumiinihitsauksen ja lankajuoton hitsausvirta on oltava minimissään 250 ampeeria. Vastushitsauslaitteen tulee olla invertteriteknikalla varustettu, sillä sähkövirran tulee olla vähintään 9000 ampeeria. Vastushitsauspihtien puristusvoiman tulee olla vähintään 250 dekanewtonia. (AKL 2015.)

Alumiinioikaisuun vaaditaan erillinen työtila. Työtila voidaan eristää esimerkiksi siirrettävillä verho- tai kipinäseinillä. Kohdepoistoon ei tarvita alumiinille erillistä poistoa, vaan voidaan käyttää samaa kohdepoistoa teräksen kanssa. Kierrevetotappien hitsaukseen tarvitaan kondensaattorihitsauslaite sekä nyppäri. Korikorjaamolta tulee löytyä myös hitsauslaite, jolla alumiinia voidaan hitsata. (AKL 2015.)

Turvajärjestelmien tuntemukseen ja diagnostiikkaan korikorjaamolta tulee löytyä työohjeet ja diagnostiikkalaite. Sopeutus voidaan suorittaa alihankintana. (AKL 2015.)

Korjaamotesteriksi vaaditaan joko merkki- tai yleistesteri korjattavien autojen vika-diagnostiikan lukemiseen. Sopeutus voidaan suorittaa alihankintana. Testerin tulee olla vikamuistin lukuun ja vikakoodien nollaukseen soveltuva laite. (AKL 2015.)

Korjauskustannusten laskemiseen tarvitaan WinCabas-korjauskustannuslaskenta-ohjelmisto. Vakuutustarkastajat eivät enää käy arvioimassa ajoneuvojen vaurioita paikan päällä, vaan korikorjaamo tekee laskelmat ja laskelman mukaan liitetään tarvittavat kuvat, joista vakuutustarkastaja voi todentaa ja hyväksyä korjauksen. (AKL 2015.)

Korikorjaamolla tulee löytyä myös ilmastoinnin huoltolaitteisto. Auditoinnissa tulee esittää Tukes-lupien suorittaneiden nimet. Myös ilmastoinnin osienvaihdon tulee onnistua. (AKL 2015.)

Vaurioanalyysin tilavaatimuksena on osoitettu paikka vaurioanalyysille (AKL 2015).

Johdinkorjauksiin tulee löytyä työkalut ja osaaminen. Johdinkorjauksiin kuuluvat muun muassa liittimen vaihdot. (AKL 2015.)

Lisäksi tavoiteluokassa tarvitaan endoskooppi. Endoskoopissa ei tarvitse olla dokumentointimahdollisuutta. (AKL 2015.)

Koko henkilökunnan kattava koulutusrekisteri esitetään auditoinnin yhteydessä. Korimekaanikoista vähintään puolella on oltava perustutkinto tai yli 5 vuoden kokemus korikorjaamoalta. Lisäksi 20 prosentilla korimekaanikoista ja työnjohtajista on oltava suoritettu ammattitutkinto tai vastaava pätevyys. Korjaamon henkilökunnasta 20 prosentilla tulee olla osaaminen vikadiagnostiikan lukemiseen ja turvatekniikkaan. Lisäksi henkilökunnan kehityssuunnitelma ja korikorjauksen laatutarkastuksen suunnitelma pitää esittää auditoinnissa. Korikorjauksen ulkoisia laaduntarkastuksia on oltava 2 kappaletta vuodessa korimekaanikkaa kohti. (AKL 2015.)

Täydennyskoulutusta vaaditaan 2 päivää vuodessa jokaiselta korimekaanikolta ja työnjohtajalta. Verkko-opiskelu sekä lähi- ja etäpäivät täyttävät täydennyskoulutuksen vaatimukset. (AKL 2015.)

Tavoiteluokassa 2 prosessit lähes samat kuin luokassa 1, mutta vauriokorjausten dokumentoinnissa tulee olla mukana turvalaitetarkastukset. Turvalaitetarkastuksilla tarkoitetaan OBD-pistokkeen kautta tarkastettavia aktiivisten turvalaitteiden kuntoa. (AKL 2015.)

5.4 Tavoiteluokitus 3

Parhaassa tavoiteluokassa korikorjaamon tulee hallita edellisten tavoiteluokkien lisäksi turvakoritekniikkaan ja turvajärjestelmiin liittyvät vaativatkin korjaukset. Lisäksi korikorjaamo voi hakea korikorjaamoluokitukseen +-merkintää, mikä tarkoittaa korikorjaamon olevan erikoistunut johonkin merkkiin ja läpäisseen merkin omat vaatimukset korikorjaamolle. (AKL 2015.)

Oikaisu- ja vetopenkin vaatimus nousee luokasta 2 huomattavasti. Auto on saatava penkkiin kiinni tukevasti kuudesta pisteestä. Korikorjaamolta tulee löytyä tuenta- ja kiinnityssarjat korjattaville merkeille. Penkistä tulee löytyä lisäksi seuraavat ominaisuudet: lattiakisko, vetolaite, jigi- / järeä universaalipenkki ja kiinteä tai säädettävä mittatulkkipenkki. (AKL 2015.)

Niittauslaitteessa tulee olla mahdollisuus niittimutterien laittoon. (AKL 2015.)

Endoskoopin tulee olla dokumentoiva. (AKL 2015.)

Korjausohjeiden tulee olla mekaanikkojen käytössä. Auditoinnissa on selvitettävä, miten mekaanikko saa ohjeet. Saavatko he ohjeet työnjohdolta, hakeeko hän ne itse materiaalista vai jotain muuta kautta. (AKL 2015.)

Hitsauslaitteiden lisävaatimuksena on hitsauslaite, joka on dokumentoiva ja vesi-jäähdytteinen. Lisäksi laitteen tulee tunnistaa materiaalin ja hitsauskohdan vahvuus. Eli laitteen tulee automaattisesti tunnistaa materiaalin paksuus/ virran johtavuus laskentakaavalla sähkönjohtavuuden pohjalta, jolloin hitsauslaite säättää tarvittavan virran ja puristusvoiman. (AKL 2015.)

Alumiinin hiomapölylle tulee olla oma kohdepoisto. Hiomapölylle on oltava oma talteenotto. (AKL 2015.)

Liimaosien vaihtoon edellytetään tavoiteluokassa 3 induktiokuumenninta. (AKL 2015.)

Lisäksi kolmanteen tavoiteluokkaan on tulossa päivitys koskien AHSS/PHS-korikehikon osanvaihtoja. Eli kaikki erikoislujien korinosien vaihdot edellytetään suoritettavan korjaamokirjallisuuden vaatimilla työmenetelmillä ja tuotteilla avaintyövaiheet dokumentoiden. Turvarakennekorjauksien korjausprosessit tulee dokumentoida reaaliaikaisesti kuvaamalla katkaisukohdat ja liitosmenetelmät ennen pintapeltien asennusta. (AKL 2015.)

Tavoiteluokituksen 2 lisäksi luokassa 3 vaaditaan korimekaanikoista ja työnjohtajista 20 prosentilta, mutta kuitenkin vähintään yhdeltä erikoisammattitutkintoa. (AKL 2015.)

Täydennyskoulutusta vaaditaan korimekanoikoilta vähintään 3 päivää vuodessa. Työnjohtajille riittää 2 täydennyskoulutus päivää vuodessa. (AKL 2015.)

Tavoiteluokassa 3 prosesseihin kuuluu alempien luokkien lisäksi laatujärjestelmä ja/tai ympäristösuunnitelma, jonka on oltava ISO 9001 -standardin mukainen. Käytössä oleva laatujärjestelmä ja sen viimeinen auditointipäivä käydään läpi auditoinnissa. Vauriokorjauksen dokumentointiin kuuluu korikehikon mittaustulokset, ohjauskulmat ja turvalaitetarkastukset. (AKL 2015.)

6 TILANNE ALKUVAIHEESSA

Alkuvaiheessa tilanne Nystedtin Ylivieskan korikorjaamolla oli suhteellisen hyvä ottaen huomioon, että laitteita ei ollut uusittu pitkiin aikoihin ja osa niistä oli vanhentuneita. Syksyllä 2015 aloitettiin projektia korikorjaamon päivittämisestä nykyaikaan ja tavoiteluokkaan 2. Tarkoituksena oli kartoittaa puutteet laitteissa ja henkilöstön koulutuksessa.

Aloitin käymällä läpi tavoiteluokkaan 2 vaadittavat laitteet, jonka jälkeen listasin laitteet, jotka jo korikorjaamolta löytyivät. Näin saatiin aikaan vaadittavien laitteiden lista. Listan perusteella lähetin tarjouspyyntöjä useaan eri laitteita myyvään yritykseen. Kahdesta yrityksestä tarvittaville laitteille saatiin lähes samanhintaiset tarjoukset, mutta kilpailu kääntyi Autorobotin eduksi, koska heillä on takuuhuolto ja tekninen tuki Suomessa. Lisäksi Autorobotin tuotemyyjä kävi esittelemässä laitteita paiknpäällä korikorjaamossa, jolloin itse laitteita tulevaisuudessa käyttävä korimekaniikko pääsi testaamaan laitteiden käytettävyyttä. Autorobotin hintaan kuului myös laitteiden käyttökoulutus, mikä kallisti vaakaa entisestään Autorobotin suuntaan.

Tätä opinnäytetyötä kirjoitettaessa tavoiteluokkaan 2 vaaditut laitteet on hankittu ja korimekaniikko on aloittamassa erikoisammattitutkintoa Toyotan järjestämänä. Hänen on tarkoitus valmistua keväällä 2017, jolloin tavoitteena on suorittaa myös auditointi.

6.1 Työkalut

Työkalut ovat korikorjaamolla tavoiteluokassa 2. Vuonna 2015 korikorjaamolla tehtiin kartoitus tarvittavista laitteista tavoiteluokituksen 2 saavuttamiseksi. Kävi ilmi, että vaikka korikorjaamon laitteisto oli suhteellisen vanhaa, ei tavoiteluokkaan 2 pääsemiseksi tarvinnut tehdä kovin suuria investointeja.

Tarvittaviin laitehankintoihin kuului elektroninen kolmiulotteinen mittalaite. AKL ei vaadi elektronista mittalaitetta, mutta Toyotan korikorjaamoa varten tehdyssä vaatimuslistassa on elektroninen mittalaite (Liite 2). Vastushitsauslaite oli suurin yksittäi-

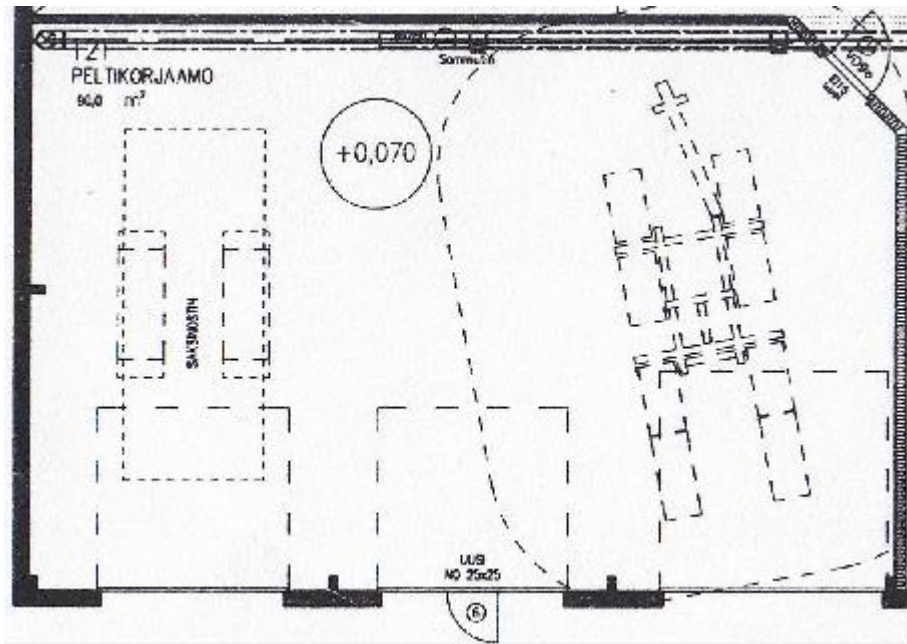
nen menoerä laitehankintoihin liittyen ja sen hankinnassa ajateltiin myös tulevaisuutta ja hankittiin vaatimuksia huomattavasti tehokkaampi vastushitsauslaite. Muita hankintoja olivat alumiininyppykone alumiinin oikomista varten, hitsausverhot alumiinin työstöä varten, koritunkki, alumiinivasarasetti ja kuumanitoja.

6.2 Henkilöstö

Korimekaanikko on menossa suorittamaan erikoisammattitutkintoa, koska hänellä oli alun perin vain autoalan perustutkinto ja korimekaanikon taidot hän on oppinut olemalla vanhemman korimekaanikon opissa. Erikoisammattitutkinnon korimekaanikko suorittaa Toyotan oppilaitoksessa, joten ammattitaito korostuu etenkin Toyotan autojen huomattavasti. Lisäksi tavoiteluokassa 3 korimekaanikon on käytävä vähintään 3 päivää täydennyskoulutusta vuodessa.

Korikorjaamon työnjohtaja on käynyt ammattitutkinnon. Tavoiteluokassa 3 työnjohtajalta vaaditaan erikoisammattitutkintoa, joten ennen mahdollista luokitusparannusta työnjohtajalla täytyy suorittaa erikoisammattitutkinto tai vastaava koulutus. Työnjohtajan osalta täydennyskoulutusta on suoritettava 2 päivää vuosittain. Täydennyskoulutuksen kriteerit täyttää verkko-opiskelu sekä lähi- ja etäpäivät.

6.3 Tilat



Kuvio 13. Korikorjaamo ennen laajennusta

Ylivieskan toimipisteen korikorjaamolla tilat ovat pienet ja korikorjaamon muoto on hieman hankala (kuvio 13). Ennen väliseinän purkamista korikorjaamolla oli pinta-alaa 90 m². Korinoikaisupenkin sijoittaminen on hieman ongelmallista, koska korikorjaamo on nosto-ovilta katsottuna niin lyhyt. Korinoikaisupenkki onkin sijoitettu vinoon, koska näin ajoneuvon etupuolelle saadaan enemmän työskentelytilaa ja vetolaitteen käyttö helpottuu. Korinoikaisupenkin asettaminen vinoon kuitenkin tarkoittaa sitä, että se vie enemmän tilaa ja hankaloittaa muun korikorjaamon rajallisen tilan hyötykäyttöä.

7 LUOKITUKSEN PARANTAMINEN

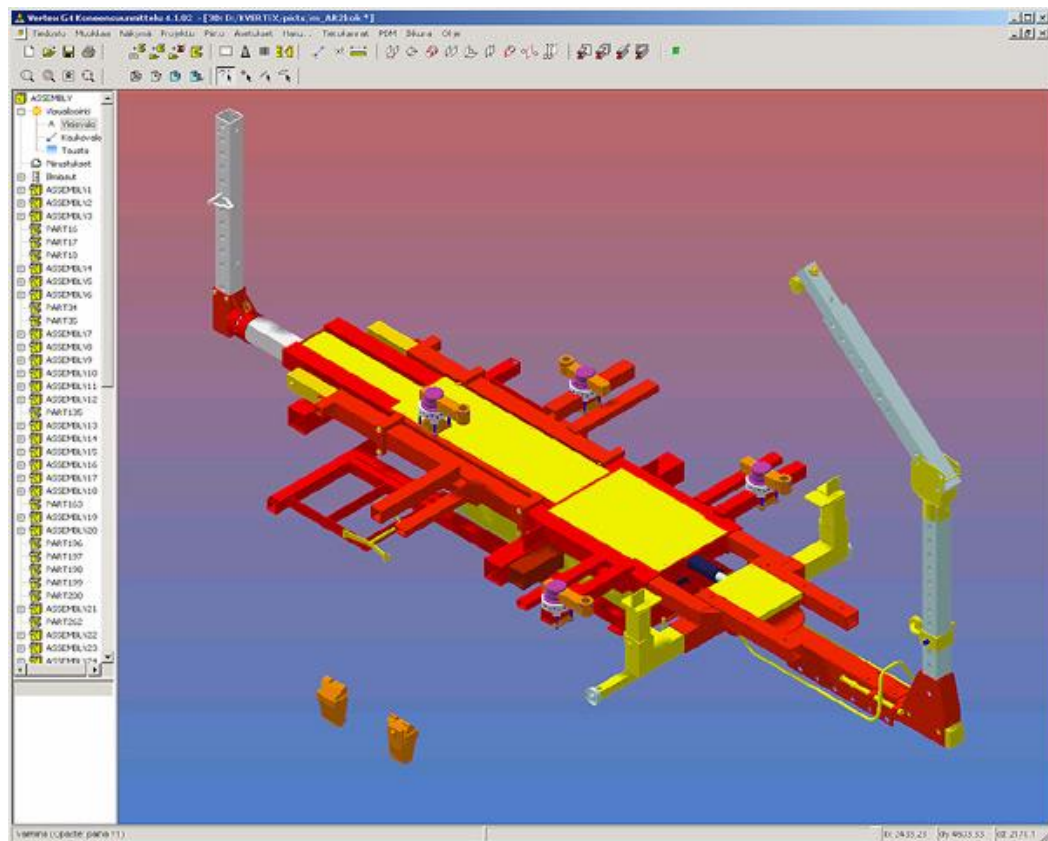
7.1 Tarvittavat uudistukset

Tavoiteluokasta 2 pääsy tavoiteluokkaan 3 vaatii lisää laiteinvestointeja korikorjaamolta. Nykyinen korinoikaisupenkki ei tule riittämään, vaan uuden korinoikaisupenkin hankinta tulee ensimmäisenä vastaan. Alustavasti voidaan sanoa, että uusi penkki ei tule mahtumaan nykyisen paikalle, koska tilaa tarvitaan joka suunnassa lisää.

7.1.1 Työkalut

Työkalujen hankintalista sisältää korinoikaisupenkin, alumiinimateriaalin kohdepoiston ja induktiokuumentimen. Muut työkaluvaatimukset pystytään täyttämään nykyisillä laitteilla. Esimerkiksi juuri hankittu vastushitsauskone hankittiin sillä periaatteella, että sen tehot riittävät pitkälle tulevaisuuteen. Hankitulla vastushitsauskoneella on mahdollisuus dokumentoida hitsauksia sekä se tunnistaa materiaalin ja hitsauskohdan vahvuuden. Lisäksi se on vesijäähdytteinen, joten se täyttää myös kolmannen tavoiteluokan vaatimukset.

Alumiinipölyn kohdepoistoon voidaan käyttää liikuteltavaa kohdepoistojärjestelmää. Tässä käytetään esimerkkinä saksalaisen Tekan valmistamaa Cartmaster-kohdepoistoimuria. Laite on harvoin käytössä, koska korikorjaamolla korjataan enimmäkseen Toyotaa ja niiden koreissa on erittäin vähän alumiinia, joten yhdellä imuelementillä varustettu malli riittää. Letkutyypiksi valikoitui sisäisillä nivelillä oleva 2 metriä pitkä imuletku. Induktiokuumennin on myös hankintalistalla. Korinoikaisupenkiksi valikoitui Autorobot B15 -universaalipenkki 10 tonnin vetolaitteella, kiinteällä mittatulkkipenkillä sekä Toyotan merkkikohtaisella kiinnityssetillä (kuvio 14).



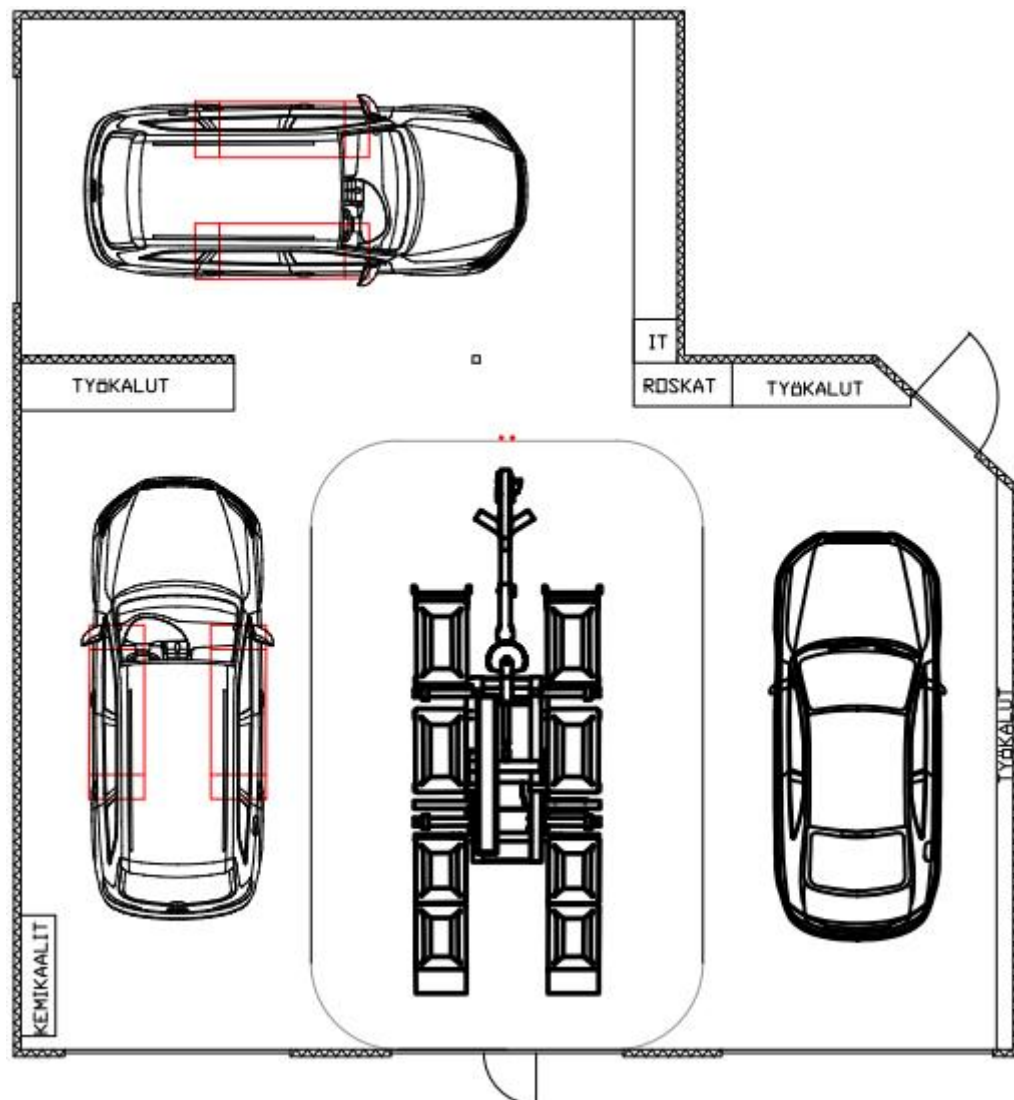
Kuvio 14. Korinoikaisupenkki
(Autorobot).

7.1.2 Henkilöstö

Korimekaanikon tulee suorittaa erikoisammattitutkinto loppuun ennen auditointia, jotta pätevyys on vaaditulla tasolla. Korimekaanikko on ilmoitettu koulutukseen ja hänen arvioitu valmistumisaika on kevät 2017.

Korikorjaamon työnjohtajalla on tällä hetkellä ammattitutkinto eli hänen koulutuksensa ei riitä tavoiteluokkaan 3, jossa vaatimus on erikoisammattitutkinto.

7.1.3 Tilat



Kuvio 15. Korikorjaamon layout.

Korikorjaamon pinta-ala väliseinän purkamisen jälkeen 118,9 m² (kuvio 15). Tilaa on saatu siis noin 30 m² lisää, mikä helpottaa alumiinin työstöpisteen eristämistä. Vanhan puolen ja uuden puolen väliin tulee siirrettävät hitsausverhot. Korikorjaamolle joudutaan tavoiteluokitusta 3 varten uusimaan korinoikaisulaite. Uusi korinoikaisulaite ei tule mahtumaan nykyiselle paikalleen, vaan optimaalisempi paikka korinoikaisupenkille on korikorjaamon keskellä. Layoutissa on käytetty esimerkkinä Autorobotin B15-korinoikaisulaitetta, joka tarvitsee tilaa noin 7 m x 4,5 m suuruisen alueen, mikä CAD-piirustuksessa näkyy harmaana korinoikaisulaitteen ympärillä. Kuviossa 14 punaisella merkityt kohteet ovat saksi nostureita.

7.2 Kustannukset

Koko Ylivieskan toimipisteen korjaamopuolen liikevaihto vuodelta 2015 oli x ”. Korjaamon kiinteät kulut olivat x ” ja muuttuvat kulut x ”. Toimintakatteeksi vuonna 2015 muodostui x ” ja poistojen jälkeen tulokseksi jäi x ”. Kiinteillä kuluilla tarkoitetaan kuluja, jotka eivät vaihtelee. Esimerkiksi vuokra ja hoitovastike sekä kuukausipalkat kuuluvat kiinteisiin kuluihin. Muuttuviin kuluihin kuuluvat erilaiset materiaalihankinnat, myyntiin liittyvät osahankinnat ja asentajien tuntipalkat, kun ne liittyvät laskutettaviin töihin.

Korikorjaamon työmyyntiä oli x ” ja varaosamyyntiä oli x ” ilman arvonlisäveroa. Korikorjaamon liikevaihto vuodelta 2015 oli siis x ”. Varaosamyynnin kate oli vuonna 2015 noin 30 prosenttia eli x ”.

Korimekaanikolle kertyi x työtuntia vuonna 2015. Työtunteihin ei sisälly koulutuksia, lomiamia eikä sairauslomia. Ohjeaikojen perusteella töihin on mennyt x tuntia, leimattua aikaa on mennyt x tuntia ja tunteja on laskutettu x tuntia. Tästä pystytään laskemaan korikorjaamon tuntihinnaksi tällä odotusajalla x ”. Laskutetun tunnin hinta on x ”. Korimekaanikon palkkaan työnantajalla menee noin x ” vuodessa. Yhteensä korikorjaamon työnjohtajan palkka mukaan luettuna palkkoihin menee noin x ” vuodessa.

Maalaukset suoritetaan alihankintana, joten ne kuuluvat muuttuviin kuluihin. Ulkopuolisia palveluja joihin kuuluu maalaukset, koneistukset ym. on vuodelta 2015 x ”. Maalauskuuluja tästä summasta on x ”, josta korjaamo ottaa 10 prosentin katteen eli x ”.

Korimekaanikon erikoisammattitutkintoa ei lasketa kustannuksiin, koska korimekaanikko suorittaa sen osana luokitusparannusta tavoiteluokkaan 2. Näin ollen mahdollisen tavoiteluokkaan 3 siirtymisen aikaan korimekaanikolla on jo tarvittava koulutus.

Korikorjaamon pinta-ala on 118,9 m² ja koko korjaamopuolen pinta-ala on 580 m². Vuotuinen vuokra on x ”, joten näiden lukujen perusteella voidaan laskea korikorjaamon osuus vuokrasta. Neliöhinnaksi saadaan x ” ja korikorjaamon osuus vuotuisesta vuokrasta on x ”. Hoitovastike on vuodessa x ”. Neliöhinnaksi saadaan x ”, josta voidaan laskea korikorjaamon osuus. Korikorjaamon osuus on x ” vuodessa.

Seuraavaksi vuorossa oli tarvittavien laitehankintojen kustannukset. Tarjouspyynnöt lähetettiin Autorobotille, jonka kautta edellisetkin laitteen hankittiin. Autorobotin valitsin laitetoimittajaksi, koska korjaamolla on valmiiksi paljon Autorobotin tuotteita ja koska tekninen tuki on lähellä. Autorobotilta tarjouspyynnön kautta saadut hinnat olivat induktiokuumentimelle x " ja korinoikaisulaitteelle x ". Alumiinin kohdepoistossa voidaan käyttää liikuteltavaa kohdepoistoimuria, joten esimerkkinä käytän Paine pisteen myymää CARTMASTER-kohdepoistoimuria, jolle hinnaksi tulee x " .

Korikorjaamon työnjohtajan erikoisammattitutkinto maksaa oppisopimuksella suoritettuna x " ja näyttömaksu x " . Ilman oppisopimusta suoritettu erikoisammattitutkinto maksaa x " . Työnjohtaja suorittaa erikoisammattitutkinnon oppisopimuksella. AKL:n korikorjaamo auditointi maksaa x " + arvonlisävero sekä matkakulut ja päiväraha. Näin ollen muita kuluja luokitusparannuksesta tulee noin x " .

Taulukko 2. Korikorjamon tulot ja menot sekä tulos vuodelta 2015.

	menot	tulot	
maalaus	x€	x€	
palkat/työmyynti (alv 24 %)	x€	x€	
varaosat (alv 24 %)	x€	x€	
vuokra	x€		
hoitovastike	x€		
	x€	x€	x€
	poistot		x€
	tulos		x€

Taulukko 3 Laitehankintojen, auditoinnin ja koulutuksien kustannukset.

	Hinta
Induktiokuumennin	x€
Korinoikaisulaite	x€
Kohdepoistoimuri	x€
Auditointi ja koulutuskulut	x€
Yhteensä	x€

Korikorjaamoalan kehittymisen myötä on syytä käyttää 8 vuoden maksuaikaa. Näin ollen voidaan laskea vuosittainen maksuerä, joka tulee laitehankintojen osalta olemaan x ". Lisäksi huomioitavaa on, että jo hankitut laitteet maksetaan saman maksusuunnitelman mukaisesti eli niistä kertyvä maksuerä lisätään hankittavien laitteiden erään. Jo hankittujen laitteiden vuosittainen maksuerä on x " kahdeksan vuoden maksuajalla. Vuoden 2017 kustannuksiin tulee lisätä myös auditointikulut, joten 2017 tulee vuoden 2015 tuloksen mukaan olemaan hyvin lähellä nolla tulosta. Kaikki kustannukset lisätään poistoihin eli yhteensä poistoja on x " + x " + muut poistot noin x ". Tuloksen ollessa x " voidaan laskea kannattavuus eli tuloksesta otetaan poistot, jolloin vuosittainen voitto on tuloksen ja poistojen erotus eli x " .

Kartoitusta tarvittavista laitteista tehtäessä tavoiteluokasta 2 tavoiteluokkaan 3 pääsemiseksi havaittiin, että korikorjaamon nykyisillä laitteilla päästään pitkälle. Ainoat laitehankinnat ovat korinoikaisupenkki, induktiokuumennin ja alumiinille oma kohdepoisto. Tähän vaikuttaa se, että tavoiteluokkaa 2 varten laitteita hankittaessa mietittiin myös tulevaisuutta ja koritekniikoiden jatkuvaa kehitystä. Esimerkiksi vastushittauslaite on vesijäähdytteinen ja tunnistaa materiaalin vahvuudet, jolloin se täyttää tavoiteluokan 3 vaatimukset.

Laitteistojen lisäksi kustannuksiin kuului korikorjaamon työnjohtajan erikoisammattitutkinto sekä AKL:n suorittaman auditoinnin kulut.

Laskettujen kustannusten perusteella ja takaisinmaksuajan ollessa kahdeksan vuotta voidaan sanoa luokitusparannuksen olevan kannattavaa. Saatujen kustannuslaskelmien perusteella vuoden 2015 tasoisella tuloksella on siis mahdollista maksaa tarvittavat investoinnit takaisin mainitussa kahdeksassa vuodessa. Lisäksi voidaan olettaa korikorjaamon tuloksen kasvavan luokitusparannuksen myötä.

8 POHDINTA

Ajoneuvojen koritekniikassa käytetyt materiaalit kehittyvät koko ajan. Mukaan tulleet AHSS-teräkset sekä erilaiset kuitu ja muovi materiaalit kysyvät korikorjaamoilta panostusta kehityksen mukana pysymiseen. Alumiinin käyttö on myös lisääntynyt huomattavasti ajoneuvojen korirakenteissa, mikä tuo oman haasteensa korjauksiin ja työkaluihin.

Erilaisten liitosmenetelmien lisääntyessä vaaditaan korimekaanikoilta tietämystä esimerkiksi liimaliitoksien tekemiseen oikein ja vaadittavilla tuotteilla. Tämän vuoksi korimekaanikoilta vaaditaan riittävää koulutustasoa korjausten tekemiseen ja tarpeeksi koulutuspäiviä vuodessa, jotta korimekaanikot pysyvät kehityksessä mukana.

Korikorjaamoluokitusten mukaan tulo on hyvä asia kehittyvälle korikorjaamoalalle. Nykyään korikorjatut autot eivät enää korjauksensa jälkeen ole korjattuja autoja vaan niiden tulee olla yhtä kolariturvallisia kuin ennen vahinkoa. Tällä tarkoitan sitä, että aikaisemmin korikorjauksia on tehty hyvin paljon siten, että auto on päällisin puolin kunnossa, mutta nykyään auton tulee vastata myös piiloon jääviltä osiltaan uutta autoa.

Toimeksiantajayritys on alkanut panostaa korikorjaamoihinsa jokaisessa toimipisteessään, mikä kertoo korikorjaamoluokitusten olevan tulevaisuudessa tärkeä osa korikorjaamoiden laadunvalvonnassa.

Vakuutusyhtiöiden herättyä korikorjaamoluokituksiin ovat vakuutusyhtiöt ruvenneet vaatimaan käyttämiltään korikorjaamoilta tavoiteluokitusta riippuen vahingon suuruudesta. Auditoidut yritykset voivat siis käyttää luokitukseen kuulumista myös markkinointivälineenä ja se on samalla yrityksen laadun tae.

Tarkasteltaessa kahta Audi A4:ä vuosilta 1997 ja 2015 voidaan havaita, kuinka paljon koritekniikka onkaan todellisuudessa kehittynyt. Suurlujuusterästen mukaan tulo 2000-luvun alussa on vaikuttanut huomattavasti näiden autojen eroihin. Myös aktiivisten turvalaitteiden kehitys ja lisääntyminen parantavat huomattavasti Euro NCAP:n tuloksia.

Tuloksellisesti voidaan sanoa, että tavoiteluokan parantaminen lähitulevaisuudessa voi olla kannattavaa. Mutta täytyy ottaa huomioon, että kalliin korinoikaisulaitteen käyttöaste tulee olemaan huomattavan pieni. Eli käytännössä katsoen luokitusparannus on kannattavaa siinä mielessä, että korikorjaamon käyttöaste tulisi paranemaan.

Opinnäytetyön teoriaosuuden tekeminen sujui hyvin, sillä olin tutustunut korikorjaamoluokitukseen jo aiemmin. Itse työosuudessa ajauduttiin aluksi hieman umpikujaan, koska korjaamon luvut olivat yhdessä nipussa, eikä korikorjaamoa ollut eritelty. Näin ollen lukuja sai pyöritellä kauan aikaa, ennen kuin tulokset olivat lähellä totuutta. Saadut laskelmat ovat investointipäätösten kannalta riittävän tarkkoja.

LÄHTEET

- AKL. 2015. AKL-Korikorjaamolaatuluokituksen auditointilomakkeen työohje. [Verkkosivu]. [Viitattu 26.1.2016]. Saatavana: <http://www.akl.fi/palvelut/korikorjaamolaatuluokitus/yleista>
- Autoalan Tiedotuskeskus, 19.11.2014. Ryhmäpoikkeusasetus takaa autokorjaamoiden vapaan kilpailun. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.2.2016]. Saatavana: http://www.autoalantiedotuskeskus.fi/ajankohtaista/tiedotteet/arkisto/2014/ryhmapoikkeusasetus_takaa_autokorjaamoiden_vapaan_kilpailun.1161.news
- Autoliitto. Ei päiväystä. Euro NCAPin arvosteluperusteet. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 20.1.2016]. Saatavana: http://www.autoliitto.fi/tietopankki/testi-ja-tutkimustulosia/euro-ncap-kolaritestit/euro_ncapin_arvosteluperusteet/
- Autorobot. Ei päiväystä. Autorobot tuotekehitys. [Verkkosivu]. [Viitattu 1.3.2016]. Saatavana: <http://autorobot.fi/autorobot/tuotekehitys>
- Boron Extration. 2010. Audi Q5 . Body Structure Materials (BIW). [Verkkosivu]. [Viitattu 30.12.2015]. Saatavana: <http://www.boronextrication.com/2010/04/18/audi-q5-body-structure-materials-biw/>
- Braess, H. & Seiffert, U. 2001. Handbook of Automotive Engineering. [Viitattu 7.3.2016]. Warrendale, Pennsylvania USA: SAE International.
- Euro NCAP. 1997. Euro NCAP Audi A4 1997. [Verkkosivu]. [Viitattu 17.2.2016]. Saatavana: <http://www.euroncap.com/en/ratings-rewards/latest-safety-ratings/en/results/audi/a4/15458>
- Euro NCAP. 11/2015. Euro NCAP Audi A4 2015. [Verkkosivu]. [Viitattu 17.2.2016]. Saatavana: <http://www.euroncap.com/en/results/audi/a4/21483>
- L 12.12.2014/1042. Ajoneuvolaki.

- Holmikäri, M. 2012. Uusin koritekniikka ja vauriokorjaukset. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 23.12.2015]. Saatavana: <http://docplayer.fi/7154946-Uusin-koritekniikka-ja-vauriokorjaukset.html>
- Huetter, J. 11/2015. Honda releases repair overview for 2016 Civic: An F-150 moment for steel cars? [Verkkolehtiartikkeli]. Repairer driven news. [Viitattu 11.3.2016]. Saatavana: <http://www.repairerdrivennews.com/2015/11/10/honda-releases-repair-overview-for-2016-civic-an-f-150-moment-for-steel-cars/>
- Karhima, M. 2008. Korimateriaalit. [Verkkosivu]. Pohjois-Kymenlaakson Autoteknillinen Yhdistys ry. [Viitattu 27.12.2015]. Saatavana: <http://pkaty.satl.fi/sivu/korimat>
- Koskinen, A., Kotamies, J., Mäkilaakso, J. & Perhoniemi, P. 2004. MIG-juotto auton korikorjauksessa. Helsinki: Yliopistopaino.
- Liikennevakuutuskeskus. 5.11.2015. Vakuutusyhtiöiden liikennevahinkotilasto 2014, joka sisältää kuntatiedot. [Verkkosivu]. [Viitattu 8.3.2016]. Saatavana: <http://www.lvk.fi/fi/tilastot-ja-raportit/liikennevakuutuskeskuksen-tilastot/>
- Muoviteollisuus ry. 1/2015. Autoliikenne . muovi liikuttaa maailmaa.
- Nikula, P. 31.10.2014. Lunastettu ja korjattu auto on katsastajan painajainen. [Verkkolehtiartikkeli]. Kauppalehti. [Viitattu 27.12.2015]. Saatavana: <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/lunastettu-ja-korjattu-auto-on-katsastajan-painajainen/xTrSfhcA>
- Sinerkäri, M. 2010. Passiivisen turvallisuuden turvalaitteiden ja kolariturvallisten orirakenteiden korjaamisen viranomaisvalvonta. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.1.2016]. Saatavana: <http://www.trafi.fi/file-bank/a/1322215719/36a31b0555073e38b11aa20af162bb35/1670-Trafi12-2010Turvavarustetutkimus.pdf>

- Trafi. 27.5.2011. Vaurioituneen ja kunnostetun tai osista kootun ajoneuvon katsastus. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.1.2016]. Saatavana: [http://www.trafi.fi/file-bank/a/1414581752/94b21b7397a31b340ba1154006c42213/15747-Vaurioituneen ja kunnostetun tai osista kootun ajoneuvon katsastus.pdf](http://www.trafi.fi/file-bank/a/1414581752/94b21b7397a31b340ba1154006c42213/15747-Vaurioituneen_ja_kunnostetun_tai_osista_kootun_ajoneuvon_katsastus.pdf)
- Virsiheimo, M. 2013. Uuden koritekniikan vaikutus korikorjauksiin. [Opinnäytetyö]. [Viitattu 7.3.2016]. Saatavana: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/61633/Virsiheimo_Mikko.pdf?sequence=1
- World Auto Steel. 2013a. Autoteollisuuden käyttämien terästen tyypit ja perusmateriaalin myötörajan mukainen mukainen luokittelu luokittelu venymän funktiona. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.12.2015]. Saatavana: <http://worldautosteel.org/wp-content/uploads/2012/03/Capture.jpg>
- World Auto Steel. 2013b. Autoteollisuuden käyttämien terästen tyypit ja perusmateriaalin murtolujuuden mukainen luokittelu venymän funktiona. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.12.2015]. Saatavana: http://www.worldautosteel.org/images/Figure1-1A_mid.jpg
- World Auto Steel. Ei päiväystä. ULSAB. [Verkkosivu]. [Viitattu 9.2.2016]. Saatavana: <http://www.worldautosteel.org/projects/ulsab/>

Liitteet

Liite 1 Ohje AKL:n korikorjaamoluokitukseen työkalu- ym. muista vaatimuksista

Liite 2 Toyota korikorjaamon korjaamolaitevaatimukset

Liite 3 AKL:n korikorjaamon itsearviointilomake tavoiteluokkaan 3



9.4.2015

Ohje AKL:n korikorjaamoluokitukseen työkalu- ym. muista vaatimuksista

Korjaamo _____
 Korjaamon edustaja _____
 Auditointi pvm. _____
 Mahd. uusi auditointipvm. _____

TAVOITELUOKITUS 1

	VAATIMUS	Ohje / vaatimus
Korjaamon ja asiakaspalvelu- ja muut tilat	Korjaamoon tullessa asiakkaan on selkeästi tunnistettava as.palv. tilat / opasteet Asiakkaalle osoitettu istumapaikka jossa odottaa työnjohdon asiakaspalvelua Työnjohto eristetty niin, että asiakas ei ole tilassa jossa ajoneuvoja korjataan	
Korjaamon yleistyökalut:	Työkalut yleiskorjaamotasolla Momenttiavain	
Pintapeltien oikaisutekniikat	Liimanupit ulkopuoliseen pintaokaisuun Koukkuoikaisuvälineet PDR+ työvalo Oikaisuvasarat (eri mallisia, myös "kutistava"- malli) Vastimia oikaisuun Pintaokaisuun sopivat vetotyökalut esim. -minimissään teräkselle nyppyri, -alumiinille liimanupit sekä vipu.	
Alumiinioikaisuun työkalut	Oikaisuvasarat + vastimet alumiinioikaisuun, erillään muista työkaluista.	
Muovikorjausvalmiudet	Muovihiittausvälineet Muoviliittausvälineet/ -aineet Säädettävä lämpölähde, joka soveltuu myös muovihittamiseen (jota voi kuristaa) Kuumanitoja	
Lasin vaihto ja korjaus	Lasin irroitus työkalut, mm. leikkausalanka Liimalasinvaihtotyökalut Lasinkorjaussarja	
Yleistesteri	Yleistesteri, jolla voidaan lukea korjattavien ajoneuvojen vikadiagnostiikka, ei tarvitse voida nolllata/sopeuttaa. Diagnostiikan testaus OBD (vikamuistin lukuun soveltuva laite).	
Pyöränkulmien mittaus	Nelipyöräsuuntauslaite- voi olla alihankintana. Dokumentit tallennettuna omalla korjaamolla	
Sähköinen tiedonsiirto	Internet yhteydet, sähköposti Tietokone ja digikamera, valokuvien tallennus- ja lähetyshmahdollisuus	
Pakokaasujen poistojärjestelmä	Pakokaasujen koneellinen poisto	Saa olla siirrettävä kunhan on pakokaasulle tarkoitettu, korjaamon ilmastointi ei riitä
Savukaasujen poistojärjestelmä	Savukaasujen koneellinen poisto	

Henkilöstövaatimukset	Koulutusrekisteri koko henkilökunnasta Tj ja korimekaanikolla autoalan perustutkinto(amm.koulu)/ yli 5v korikorjaamon töitä riittää Osaaminen vikadiagnostiikan lukuun (nimi)	Mahdolliset AT ja EAT todistukset tallennetaan hakulomakkeeseen Voi olla mekaanisen puolen sähkömies tai alihankintana (oltava toimivalla etäisyydellä)
Prosessit	Korikorjausprosessikuvaus Korikorjaamon prosessi on henkilöstölle kerottu ja vastuutettu / pvm? Jätehuoltosuunnitelma Vaurikorjauksen dokumentointi, ohjauskulmat	



9.4.2015

TAVOITELUOKITUS 2

	VAATIMUS	Ominaisuus / vaatimus
Pintapeltien oikaisu ja vaihto	Juntta, pulleri,oikaisuvipu, oikaisteline, (pinta-oikaisuvalineet jolla voidaan esim helmapelti oikaista), voimaliimanupit, priikka- ja pinnioikaisu, aaltolanka -juntta (massavasara) -pulleri (vedin) -oikasuvipu -liimanupit -priikka-oikaisu -suora- ja kieretty pinni -aaltolanka -koritunkki (2-toiminen veto/työntö oikaisutyöapu) voi olla erilliset tunkit	
Vaativat pintapeltien oikaisut	Valmiudet isojen pintojen oikaisuun mm. pakettiauton kyljet (oikaisutelineet ja vetopuomi) -oikaisuteline -vetopuomi	Jännityksenalainen oikaisu
Pintapeltien vaihto	Hitsauspisteiden irroitusyökalut Vetoniittauslaite, ei rakenneniittaus Niittiliitosten irroitusyökalut Liiman irroitusyökalut	Paineilmatoiminen "vetoniittauslaite" ,(teräspopniitti) Pistepora eri terillä. Lämpösäädettävä kuumaillalähde
Korikehikon mittauslaite	Korinmittauslaite Tarvittava korjaamokirjallisuus/mahdollisuus saada ohjeet/mitta-arvot	Mekaaninen, manuaalinen dokumentointi
Pyöränkulmien mittaus	Nelipyöräsuuntauslaite - oltava saman katon alla. Dokumentit omalla korjaamolla -dokumentointi	
Oikaisu ja vetopenkivaatimus	Vetomahdollisuus vähintään 4000kg, minimissään ajoneuvo on saata kiinnitettyä	
Muodonmuutosalueiden osanvaihdot	Valmius selvittää ja saada korjausohjeet	
Hitsauslaitevaatimukset	MAG-(hitsauskone) tulpitus: min. 160 A MIG-JUOTTO: Tulpitus min. 170 A, alumiinihitsaus ja lankajuotto, min. 250 A (pulsislaite) Vastushitsauslaite, ei tarvitse olla dokumentoitu Vastushitsauspihdit, puristusvoima min. 250 DaN	Voi olla sama kone myös raudalle, langan, suojakaasun ja spiraalin vaihdolla.

Alumiinioikaisu	Työtila on oltava eristettävissä muusta työtilasta esim. siirrettävillä verho- tai kipinäseinillä Yksi kohdepoistojärjestelmä riittää, ei tarvita eri järjestelmää alumiinille/teräkselle. Kondensaattorihitsauslaite kierrevetotappien hitsaukseen ja jonkinlainen nyyppuri Niittaus- ja rakenneliimaustyökalut pintapelteihin Alumiinin hitsauslaite	Paineilmatoiminen "vetoniittauslaite" (teräspopniitti)
Turvajärjestelmien tuntemus ja diagnostiikka	Työohjeet ja diagnostiikkalaitte	Sopeutus saa olla alihankintana
Korjaamotesteri	Merkki- tai yleistesteri, jolla voidaan lukea korjattavien ajoneuvojen vikadiagnostiikka, ei tarvitse voida sopeuttaa. Diagnostiikan testaus OBD (vikamuistin lukuun ja vikakoodien nollaukseen soveltuva laite).	Diagnostiikan sopeutus voidaan teettää alihankintana.
Korjauskustannuslaskenta	tiedonsiirtovalmius Cabas/4G	Cabas, kuvien hallinta ja tiedonsiirto korjaamotiloissa (toimisto tai halli)
Ilmastointilaitteen korjauspätevyys	Tukes-luvat, suorittaneiden nimet Ilmastoinnin huoltolaitteisto	Täyttö/huolto ja osanvaihto riittää
Vaurioanalyysi	Tilavaatimuksena osoitettu paikka vaurioanalyysille.	
Johdinkorjausvälineet	Työkalut ja osaaminen johdonkorjauksiin mm. liittimien vaihto	Liittimet merkkikohtaisia, ei tarvita
Endoskooppi	ei dokumentointivaatimusta	
Henkilöstövaatimukset	Koulutusrekisteri koko henkilökunnasta Korimekaanikoilla vähintään 50% oltava perustutkinto tai väh. 5v kokemus alalla Korikorj. mekaanikoista 20%:lla, kuitenkin väh. yhdellä suoritettu AT tai vastaava pätevyys Korikorj. Tj:lla väh. 20%, kuitenkin väh. yhdellä AT tai vastaava pätevyys Korj. henkilök. 20%:lla, kuitenkin väh. 1:llä osaaminen diagnostiikan lukuun ja turvatekniikk. Henkilöstön kehityssuunnitelma, esim. keh.keskustelujen yhteenveto tai koulutussuunnit. Korikorjauksen ulkoisen laatutarkastuksen suunn. 2kpl/korimekaanikko/vuosi	Esitetään auditoinnin yhteydessä Esitetään auditoinnin yhteydessä Esitetään auditoinnin yhteydessä
Prosessit	Vaurikorjauksen dokumentointi, ohjauskulmat, turvalaitetarkastus	



9.4.2015

TAVOITELUOKITUS 3

	VAATIMUS	Ominaisuus / vaatimus
Oikaisu ja vetopenkivaatimus	Auto on saatava kiinnitettyä penkkiin tukevasti tarvittaessa jopa kuudesta pisteestä -tuenta- ja kiinnitysarjat korjattaville merkeille	lattiakisko+vetolaite., jigi- / järeä universaalipenkki, kiinteä/säädettävä mittatulkkipenkki,
Niittauslaitteet	Niittimutteri	
Korinmittalaite	3D mittalaite Elektroninen / dokumentoiva	Jigipenkki ei täytä mittalaitevaatimusta

Endoskooppi		dokumentoiva	
Korjausohjeet		Korjausohjeet mekaanikojen käytössä	Oltava selvitys miten mekaanikko saa ohjeet, itse, työnjoilta, muu
Hitsauslaitteiden lisävaatimus		Dokumentointimahdollisuudella oleva vesijäähdytteinen hitsauslaite. Materiaalin ja hitsauskohdan vahvuuden tunnistava hitsauslaite.	Tämä riittää: Materiaali tunnistus automaattisesti sähköjohtavuuden pohjalta eli materiaali paksuus/virran johtavuus laskenta kaavalla „Jolloin kone säätää tarvittavan virran ja puristusvoiman.
Alumiinin hiomapölyn kohdepoisto		Alumiinimateriaalin hiomapölylle koneellinen poisto	Alumiinimateriaalin hiomapölylle oma talteenotto, ei koske maalaamaa
Liimaosien vaihto		Induktiokuumennin	
1. Kaikki erikoislujan esim. AHSS/PHS-korikehikon osanvaihdot korjaamokirjallisuuden edellyttämin työmenetelmin ja tuottein avaintyövaiheet dokumentoiden. Vaurioluokan 3 korjausprosessin turvarakennekorjauksien vaiheiden reaaliaikainen dokumentointi valokuvaamalla (katkaisukohdat ja liitosmenetelmät) ennen pintapeltien asennusta.			Ei edellytetä tässä vaiheessa taannehtivaa dokumentointia. Seuraavassa päivitysauditoinnissa tulee korjattava poikkeama jos asia ei ole kunnossa.
Henkilöstövaatimukset		Koulutusrekisteri koko henkilökunnasta	
		Korimekaanikoilla vähintään 50% on oltava perustutkinto tai väh. 5v kokemus alalla	
		Korikorj. mekaanikoista 20%:lla, kuitenkin väh. yhdellä suoritettu AT tai vastaava pätevyys	
		Korikorj. mekaanikoista 20%:lla, kuitenkin väh. yhdellä suoritettu EAT tai vastaava pätevyys	
		Korikorj. Tj:lla väh. 20%, kuitenkin väh. yhdellä AT tai vastaava pätevyys	
		Korikorj. Tj:lla väh. 20%, kuitenkin väh. yhdellä EAT tai vastaava pätevyys	
		Korj. henkilök. 20%:lla, kuitenkin väh. 1:llä osaaminen diagnostiikan lukuun ja turvatekniikk.	
		Henkilöstön kehityssuunnitelma, esim. keh.keskustelujen yhteenveto tai koulutussuunnit.	
		Korikorjauksen ulkoisen laatutarkastuksen suunn. 2kpl/korimekaanikko/vuosi	
Prosessit		Laatujärjestelmä ja / tai ympäristösuunnitelma (AKL, ISO 9001)	
		-käytössä oleva laatujärjestelmä	
		-viimeinen auditointipäivä pvm?	
Vauriokorjauksen dokumentointi		-korikehikon mittaustulokset	
		-ohjauskulmat	
		-turvalaitetarkastukset	

Liite 2

TOYOTA KORIKORJAAMON KORJAAMOLAITEVAATIMUKSET

Päivitetty 12-2014

LAITEVAATIMUS	Ominaisuus / vaatimus	Level 1	Level 2
1 Kolarivaurion laskentajärjestelmä	Cabas	x	
2 Korinokkaisupenkki veto- / tuentavarusteineen	Väh. kevyt penkki väh. 4000 kg kuormalle	x	
3 Korimittalaite	Järedä korinokkaisupenkki, 4:ää kiinnikkeellä		x
	Elektroninen / dokumentoiva	x	
	Ohjearvoihin vertaava	x	
	3 D Korimittalaite		x
4 Akselivälimitta / mittatanko	Luettavalla mita-asteikolla	x	
5 Korikorjausohjekirjat / -ohjeet		x	
6 MIG/MA/G-hitsauslaite	Väh. 200A, sammutusjärjestelmällä	x	
7 Kuumasupistustaite (hiilikuumalaite)		x	
8 Invertti vastushitsauslaite kaapelin nestejäähdytyksellä	Väh. 13000 A ja pihlien pur.volma väh. 450 daN	x	
	Dokumentoiva, materiaalin ja hitsauskohdan vahvuuden tunnistava		x
9 Vastuspisteen mekaaninen varmistus		x	
10 Minipotter / Airpiller tai vastaava		x	
11 Kaasuohitsauslaitteet	Siirrettävät	x	
12 Korinokkaisusarja	Väh. 4 ton.	x	
13 Laikkahiomakone ja nauhahiomakone		x	
14 Tarraikkahiomakone	Pyörivä/ hidas /epäkesko	x	
15 Nylonhiomakiekko ja raldanpolstokiekko		x	
16 Peltisaha	Painelma	x	
17 Ruoste-estopalnekanuu / -ruisku	Alustasuola / kotelosuola	x	
18 Korimekaanikon työkalupakki / käsityökalut (erill. liite)		x	
19 Pintaoikaisutyökalusarja	Panel puller tai vastaava	x	
20 Toyotan erikoistyökalut (saranan säätöavaimet, Camber-mittalaite, listanirrostustyökalut)	09034-00072 Camber-rauta	x	
21 Käsioporakone	Hitsauspisteiden irrottukseen	x	
22 Siirrettävä kohdevalo		x	
23 Ilmalasinvaihtotyökalut (erill.liite)		x	
Toyotan lasinkorjaussarja		x	
24 Kuumailmapuhallin	Lämpötilan säädöllä	x	
25 Muovinkorjauslaitteisto	Sisältää kuumailman	x	
26 Painelmasäädin / -mittari	Painelmatyökaluihin	x	
27 Rengaspainemittarit (kalibrointi kuukausittain)		x	
28 Korinivistealnepuristin sekä 2K-korinilmapuristin	Käsi käyttöinen ja akku- tai painelimakäyttöinen	x	
29 Istuinsuojat, lattiasuojat ja rattisuoja	Kestävä kangas tai vastaava	x	
30 Kipinäsuojat	Tulen / kipinän kestävä materiaali	x	
31 "Smart" työkalusarja / vääntöraudat	Maalla rikkomaton oikaisu	x	
32 Ilmaoikaisusarja	Maalla rikkomaton oikaisu	x	
33 Alumiinikorjauksen oikaisulaitteet ja välit	Oikaisuvasarat ja vastimet	x	
34 Moottorinostin, hallitunkki / alustapukit		x	
35 Pöytähiomakone (sminkeli)		x	
36 Pylväsporakone	Lattia-tai pöytämalli	x	
37 Tukeva työtaso + ruuvipuristin		x	
38 Juotoskivi		x	
39 Ylielismittari		x	
40 Endoskooppi		x	
41 Akkulaturi ja käynnistysboosteri		x	
42 Kierrajousipuristin	Toyota SST tai vastaava	x	
43 Painepesuri ja teollisuusimuri	Autonpesupalkka	x	
44 Hitsauskaasuimuri	Kiinteä ja/tai siirrettävä	x	
45 Ovilaikon tuentasarja		x	
46 Oikaisuteine / osanvaihtoteine		x	
47 Irtto-osavarasto / suojattu osavarasto		x	
48 Neilyöräsuuntauslaite		x	
49 Jarrudynamometri (kalibrointi vuosittain)	Ruutatyypinen	x	
50 Valojen suuntauslaite jalustalla		x	
51 Momenttiavain	(Kalibrointi vuosittain/todistus)	x	
52 Maailpaksuusmittari		x	
53 Korpeliin sinkityslaite	Esim. Re-Zinc	x	
54 Henkilökoht. suojaimet (turvakengät, hengityssuojain, kasvosuojain, kuulosuojaimet suojalasit, hitsauskäsineet)		x	

Liite 3

ITSEARVIONTI (sivu 2/5)		Kyllä	Alih.		
2) LAITE- / TYÖKALU / TILAVAATIMUKSET					
Oikaisupenkit					
- Jigipenkki tai järeä universaalipenkki tuentajärjestelmin ja mittalaittein		<input type="checkbox"/>			
- Laitetiedot, liitä kuva					
<div></div> <div>Browse... No file selected. Tallenna</div>					
- Tuentasarjat, laitetiedot, liitä kuva					
<div></div> <div>Browse... No file selected. Tallenna</div>					
- Kiinnityssarjat, laitetiedot, liitä kuva					
<div></div> <div>Browse... No file selected. Tallenna</div>					
- Oikaisupenkien mittalaitteet, laitetiedot, liitä kuva					
<div></div> <div>Browse... No file selected. Tallenna</div>					
Korin mittalaitteet					
- Elektroninen tai mekaaninen korin mittalaite jossa dokumentointi (3-D)		<input type="checkbox"/>			
- Laitetiedot, liitä kuva					
<div></div> <div>Browse... No file selected. Tallenna</div>					
Ohjauskulmalaitteet, nelipyöräsuuntauslaite					
- Laitetiedot, liitä kuva		<input type="checkbox"/>			
<div></div> <div>Browse... No file selected. Tallenna</div>					
Kohdepoistojärjestelmä					
- Pakokaasumuri (pakokaasujen poistojärjestelmä)		<input type="checkbox"/>			
- Laitetiedot, liitä kuva					
<div></div> <div>Browse... No file selected. Tallenna</div>					
- Savukaasujen koneellinen poistojärjestelmä		<input type="checkbox"/>			
- Laitetiedot, liitä kuva					
<div></div> <div>Browse... No file selected. Tallenna</div>					
Lasityövälineet					
- Liimalasin vaihdossa käytettävät työvälineet		<input type="checkbox"/>			
- Laitetiedot, liitä kuva					
<div></div> <div>Browse... No file selected. Tallenna</div>					

Muovikorjaustyövälineet - Muovikorjauspaiste ja -laitteet - Laitetiedot, liitä kuva <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>		<input type="checkbox"/>			
Johdinkorjaukset - Laitetiedot, liitä kuva <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>		<input type="checkbox"/>			
Hitsauslaitteet - MIG / MAG - Laitetiedot, liitä kuva <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>		<input type="checkbox"/>			
- MIG-juotto - Laitetiedot, liitä kuva <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>		<input type="checkbox"/>			
- Vastushitsauslaite (muuntaja , kaapeli-inverteri tai pihti-inverteri) - Laitetiedot, liitä kuva <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>		<input type="checkbox"/>			
- Dokumentointimahdollisuudella oleva vesijäähdytteinen hitsauslaite - Tiedot, liitä kuva <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>		<input type="checkbox"/>			
Niittauslaitteet - Vetoniittityökalu - Laitetiedot, liitä kuva <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>		<input type="checkbox"/>			
- Niittimutteri - Laitetiedot, liitä kuva <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>		<input type="checkbox"/>			
Rakenneliimaus-valmius		<input type="checkbox"/>			

Alumiinikorjaukset					
- Omat pintaosien oikaisuvarusteet alumiinikorjauksiin	<input type="checkbox"/>				
- Laitetiedot, liitä kuva					
<div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>					
- Pultinhitsauslaite (Alumiinin BIT -oikaisuun ja tapin hitsaukseen)	<input type="checkbox"/>				
- Laitetiedot					
<div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>					
Induktiokuumennin osien irrotukseen ja liimasaumojen purkuun (Teho- / taajuussäätö)	<input type="checkbox"/>				
- Laitetiedot, liitä kuva					
<div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>					
Endoskooppi					
- Kuvan tallennuksella varustettu endoskooppi	<input type="checkbox"/>				
- Laitetiedot, liitä kuva					
<div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>					
Atk-laitteisto internetyhteydellä	<input type="checkbox"/>				
- Korimekaanikkojen käytössä	<input type="checkbox"/>				
- Korjausohjeiden saanti					
<div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; width: 100%;"></div>					
Ilmastoinnin huoltolaitteisto	<input type="checkbox"/>				
- Laitetiedot, liitä kuva					
<div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>					
Pinta-oikaisulaitteet ja -varusteet					
- Juntta (massavasara)	<input type="checkbox"/>				
- Pulleri (vedin)	<input type="checkbox"/>				
- Oikaisuvipu	<input type="checkbox"/>				
- Oikaisuteline (laajempien pintavaurioiden oikaisuun)	<input type="checkbox"/>				
- Laitetiedot					
<div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; width: 100%;"></div> <div> <input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="Tallenna"/> </div>					
- PDR-liimanuppioikaisu ja työvalot (maalipintaa säästävä oikaisu)	<input type="checkbox"/>				
- PDR-koukkuoikaisusarja ja työvalot (maalipintaa säästävä oikaisu)	<input type="checkbox"/>				
- Korttunkki (2-toiminen veto/työntö oikaisutyöapu)	<input type="checkbox"/>				
- Prikko-oikaisu / Pinnio-oikaisu	<input type="checkbox"/>				
- Aaltolanka	<input type="checkbox"/>				
- Liimanupit vipu- ja junttaoikaisuun	<input type="checkbox"/>				
- BIT suora	<input type="checkbox"/>				
- BIT kierretty	<input type="checkbox"/>				
- Alumiini kierretappi (alumiinin ulkopuoliseen oikaisuun kondensaattorihitsausta apuna käyttäen)	<input type="checkbox"/>				
Korjausohj. edellyttäessä					
- Alumiini BIT-valikoima (alumiinin ulkopuoliseen oikaisuun pultinhitsauslaitetta apuna käytettäessä)	<input type="checkbox"/>				

ITSEARVIOINTI (sivu 3/5)						Kyllä	Alih.
3) HENKILÖSTÖVAATIMUKSET							
Onko korjaamolla ammattikoulutuksen saaneita henkilöitä?							
Henkilöstön lukumäärä							
	Työnjohto	Korimek.	Asentaja	Maalari	Yhteensä		
Perustutkinto suoritettu							
Ammattitutkinto AT							
AT:ta vastaava tutkinto							
Erikoisammattitutkinto EAT							
EAT:ta vastaava tutkinto							
Päivitetty EAT							
Ilmastointilaitte pätevyys / koulutus							
Ei tutkintoa							
Oppisopimuskoulutuksessa							
Työkokemusta yli 5 vuotta							
Henkilöstö yhteensä							
Koulutusrekisteri oltava esittää koko henkilökunnan osalta.						<input type="checkbox"/>	
Lisäksi korimekaanikoista vähintään 50%:lla on oltava perustutkinto tai vähintään 5 vuoden kokemus alalta.						<input type="checkbox"/>	
Lisäksi korikorjaamon mekaanikoista 20%:lla kuitenkin vähintään yhdellä on oltava päivitetty ammattitutkinto						<input type="checkbox"/>	
Lisäksi korikorjaamon työnjohdosta 20%:lla kuitenkin vähintään yhdellä on oltava päivitetty ammattitutkinto tai vastaava pätevyys						<input type="checkbox"/>	
Lisäksi korikorjaamon mekaanikoista 20%:lla kuitenkin vähintään yhdellä on oltava päivitetty erikoisammattitutkinto						<input type="checkbox"/>	
Lisäksi korikorjaamon työnjohdosta 20%:lla kuitenkin vähintään yhdellä on oltava päivitetty erikoisammattitutkinto						<input type="checkbox"/>	
Lisäksi korjaamon henkilökunnasta 20%:lla kuitenkin vähintään yhdellä osaaminen vikadiagnosoinnin lukuun ja turvatekniikkaan						<input type="checkbox"/>	
<div></div>							
Täydennyskoulutusta keskimäärin 3pv / audit / korimekaanikko.						<input type="checkbox"/>	
Täydennyskoulutusta keskimäärin 2pv / audit / työnjohtaja.						<input type="checkbox"/>	
Täydennyskoulutustodistukset							
<div></div>							
Browse... No file selected. Tallenna							
Koulutusrekisteri							
<div></div>							
Browse... No file selected. Tallenna							
Ilmastointilaitteen korjauspätevyys, Tukes-luvat.						<input type="checkbox"/>	
<div></div>							